كتاب مجموعة رسائل في الارصاد

عدد ١٥

ايا صوفيا

٢٦٧٢

هبة

مجموعة اولها رسالة في كيفية الارصاد
وفي كيفية عمل آلات الرصد وكيفية استعمالها
من قبل النجوم

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

٢٦٧٤

قد وقف هذه النسخة سلطاننا الاعظم والخاقان المعظم مالك البرين
والبحرين خادم الحرمين الشريفين السلطان ابن السلطان السلطان
محمود خان وقفا صحيحا شرعيا حرره الفقير احمد شيخ زاده
المفتش باوقاف الحرمين الشريفين
غفر لهما

بسم الله الرحمن الرحيم

والحمد لله وحده والصلوة على رسوله محمد وآله
وبه العون هذه رسالة حررتها في كيفية الارصاد وما
يحتاج الى علمه وعمله من الطرق المؤدية الى معرفة عودات
الكواكب ومواقعها من افلاكها وابعادها من مركز العالم
واقدارها بما به يعرف مركز الارض ولقصد دون كيفية
عمل آلات الرصد وكيفية استعمالها ولما كان هذا الجزء من
الرياضي به تكميل العلم النظري وكان يتوصل به الى الالهي
اكثر من غيره وكان لهذا العلم شرف من جهة موضوعه
وشرف من جهة وثاقة براهينه اما موضوعه فالسموات
وهي اعظم مخلوقات الله سبحانه واعجب مصنوعاته واما
براهينه فحسابية وهندسية فلذلك كانت يقينية وصرفنا
العناية نحوه ولما كانت براهينه متصلة بالارصاد بالارصاد وهو
موقوف على الالات بدانا بذكرها وقد عمل الاوائل
والمتاخرون انواعا منها فكان بعضها غير محكم وبعضه

يعسر

يعسر وزنه من القوة الى الفعل وليس ذلك من قبل
الصانع بل من قبل سوء الهيئة وقصور الوضع فلذلك
اضربنا عن ذكر بعضها وذكرنا من الالات القديمة اجودها
واثبتنا عنها ما يعرض من شك معاوق واضفنا الى ذلك
الالات التي ابتكرناها وهي لطيفة واستخراجها ولما كان
مما يحتاج اليه عند بعضها معرفة خط نصف النهار في
موضعها وقد انكر الناس الطرق في استخراجه لسهولته ورايت
اجودها الطريق الذي عمل عليه الاوائل وهي المعروفة
بالدائرة الهندية وقد برهنا على عملها في رسالة
في علم ذلك الا انا ملوا العمل بها سيما عند ما يكون الشمس
في اول السرطان وان العمل بها اشد تحصينا من غيره في سائر
الاوقات واما عملها فنتخذ بلاطا ولوحا من خشب
فنسوي سطحه بغاية ما يمكن ونضع سطحه المستوي موازيا
للافق وذلك يتحصل بميزان البناء المعروف بالتاذن
فان كان في العمل بطالة الاكثار فيلتمس طول المقياس

مثلث يقع ضلع اعظم دايرة مدارى البلاط وان كان
صفحة المنكس طرفه مثلث طرفاها ولنخرطها مقياسا
بالشبر ونكس مستديرا محدد الراس مستديرا له علاقة
فان كان المقياس من نحاس فثقله كاف وان كان من
خشب فليحفر في قاعدته حول مركزها بالخرط حفرة تكون
الى مقعر اي اسفله اوسع من فمه ويفرغ فيه رصاصا
اول مرتبة ليثبت عند وضعه بثقله ثم يدار على
مركز البلاط دائرة صغيرة بقدر قطرها ح ولتقطر قاعدة المخروط
كيما اذا وضعت قاعدته عليها طابق مركزها مركزها
وانتصب المخروط على سطح البلاط فاذا قوم منه البسيط
بالوزن واسس بحيث او غمس اذ دير على المركز المذكور
دوائر بعضها اوسع من بعض لكن ان امتناع عن وصول
الظل من بعضها ثابت منها بها عرضها وتسمى و
عرض طرف الظل عند كونه على محيط دائرة
ملك وصوله اليها ويعلم على محيطها علامة وكذلك

يعلم

يعلم بعرضها فاذا صار دور الشمس دائرة نصف النهار
وذلك حين ينتقص الظل ثم يأخذ في الزيادة من طوله
مسطر الى طرفه عند ما بدا بالخروج من محيط دائرة من
الدوائر المعلم عليها وصوله وعند ما لا يخرج عن المحيط يعلم
على منتصف راس الظل علامة وكذلك يفعل بغيرها لتحقيق
العمل ثم يقسم القوس التي بين العلامتين بنصفين و توصل
بين موضع النصف منها ومركز البلاط بعد رفع المقياس
بخط مستقيم وينفذ من الجهتين فهذا هو خط نصف النهار
ويقال له خط الزوال فاذا خرج من المركز عمود على هذا الخط
عمودا فهو خط المشرق والمغرب فلنذكر الآن الآلات التي عملها
بالرصد المحروس بمدينة مراغة على انه الذي بالجانب الغربي
منها بالمرصد المقربة وذلك يعين منها ما هو مطلوب
المستوي والتامة الظاهرة ومنها ما هو بعد وذلك كله
باشارة مولانا الامام الاعظم العالم الفاضل المحقق
الكامل قدوة العلماء وسيد الحكماء افضل علماء الاعصار

بلاد المغرب وبلاد المشرق جمع الله سبحانه بعد ما تفرق في كافة
الملل وزماننا من الفضائل والمناقب الجمة وحسن السيرة
وغزارة الحلم وجودة الرأي وجودة البديهة والإحاطة
بالعلوم فجمع العلماء إليه وضمهم بشمله بوافر عطائه
وكان لهم أرأف من الوالد بولده فكنا في ظله آمنين وبرؤيته
فرحين كما قيل   تميل على جوانبه كأنا
إذا ملنا تميل على أبينا   ونغضبه لنخبر حالتيه
فنلقى منه كرماً ولينا وهو المولى نصير الملة والدين
محمد بن محمد الطوسي أدام الله أيامه ولقد كنت
استكثر الأخبار عنه قبل التقينا صغر الخبر الخبر
فلله أيام جمعتنا بخدمته وأبهجتنا بقربه والله وإن
كانت قد أبعدتنا عن الأوطان والعشيرة والولدان
فإن في وجوده عوضاً عن غيره ومن وجده فما فاته
شيء ومن فاته فقد عدم كل شيء فلا افتقدنا إياه ومتعنا
بطول بقائه من الآلات التي تولينا عملها بالمشتا

الآلة

و سمع الأخبار ... لقائه

الآلة التي يسميها بطليموس اللبنة وسميناها نحن بالربع
فاتخذنا حائطاً لها ممتداً من الجنوب إلى الشمال مبنياً
ذا عرض صالح مبنياً بالآجر والجص موازياً لخط نصف
النهار طوله نحو من ستة أذرع ونصف بالهاشمي وعلو
ذراع الرصد المعمول له وارتفاعه مثال ذلك وسمكه ذراع
وجعلنا في سطحه الذي يلي المشرق مخدات من خشب مثبتة
في الحائط بارزة أطرافها قد سمرت وجعلنا إحداها
بالقرب من أسفل الحائط من جانبه الجنوبي نحو الشمال
والعلو على تقويس إلى علو الجانب الشمالي من الحائط
متباعد بعضها عن بعض أبعاداً متساوية ولكن
على هيئة ربع دائرة ومخدات أخر يعتمد بها المطربين
يحمل الربع الذي نذكره ثم عمدنا إلى خشب من الساج
المجلوب من الهند فاتخذنا منه ربعاً يحيط به سطران
يقطع أحدهما الآخر على مركز الربع طول كل واحد
منهما شبراً صغيراً من خمسة أذرع بالذراع المذكور كل ذراع

والربع مدور

مثله اشبار والخيط احد المسطرتين مع الاخرى زاوية قائمة
وجعلنا عرض كل واحدة من المسطرتين ربع ذراع لئلا تعوج
واوصلنا الربع بقطعة بعض اجزائه في بعض واوصلنا
طرفي المسطرتين وصلا محكما وحفرنا في وسط العرض من
سطح الربع الخشبي بعد تصحيح تعاريه ما امكن وجعلنا عرض
الحفر بقدر ثلث اصابع من اصابع اليد وعمقه نصف اصبع
ولعله وعملنا من النحاس المفرغ ربع دائرة وجعلنا عرضه
ربع النحاس ازيد من ثلث اصابع وسمكه ازيد من اصبع
وذلك لكونه بعد الفراغ يبرد كما ينبغي وركبنا
الربع النحاسي في حفر الربع الخشبي وجعلنا سطحه بارزا
عن ربع الخشب واوثقنا ربط بعضهما بالآخر بمسامير
النافذة منهما وصححنا وجه الربع النحاسي بغاية ما يمكن
بما اعددنا له من الموازين لتصحيحه ثم استخرجنا مركزه
عند الزاوية القائمة التي احاطتها المسطرتان المحيطتان
بطرفي الربع الخشبي وادرنا على وجه الربع النحاسي دوائر

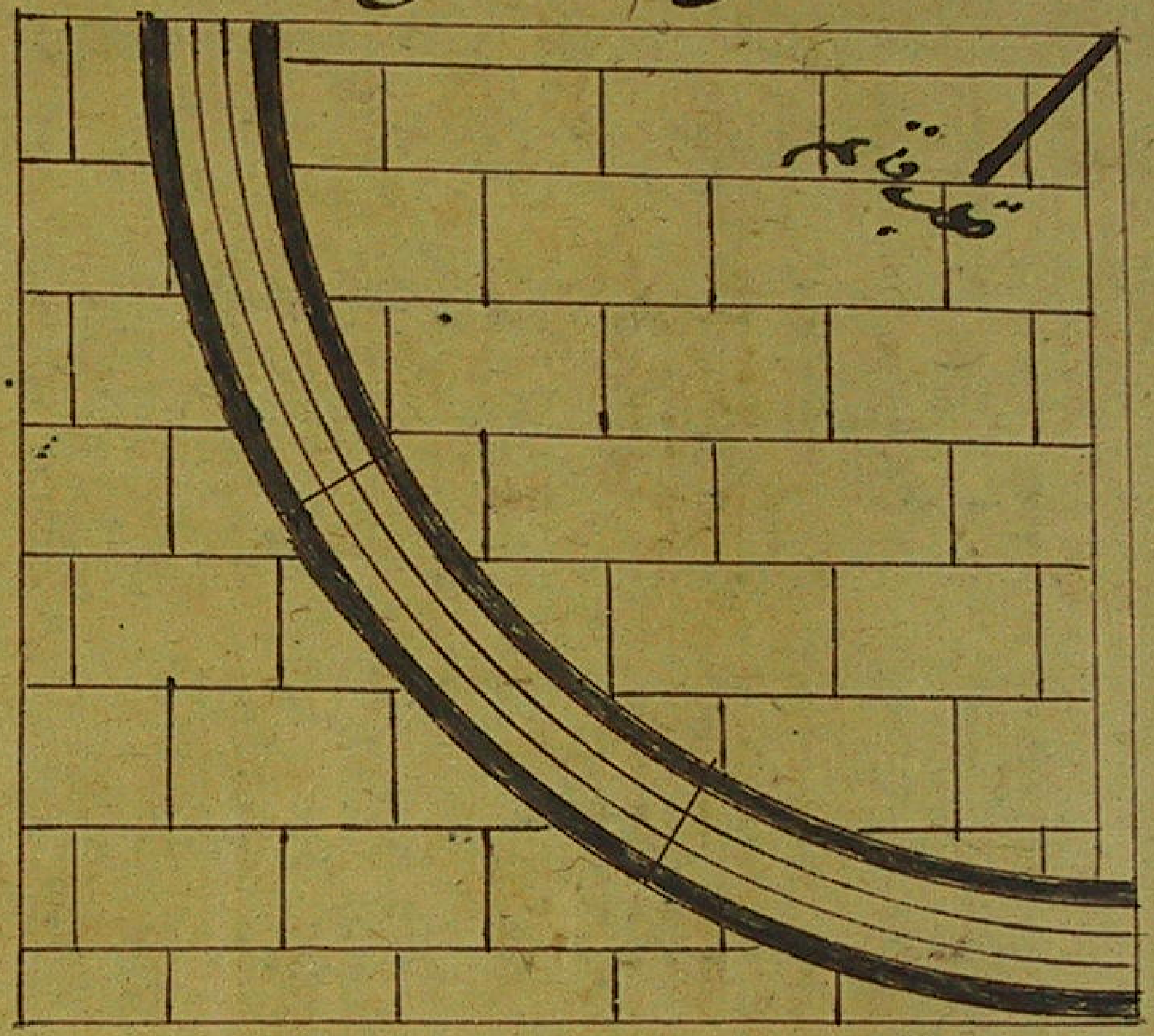
اربعا واحدها من المركز فقسمنا الخط الذي بينهما مع الآخر
بزاوية قائمة واتصلا من الى طرفي الربع النحاسي وقسمنا
ما حاذى من الربع من الدائرتين ستة اجزاء وقسمنا
كل جزء من هذه الاجزاء ستة بعد التحرير واوصلنا
بين الاقسام خطوطا مستقيمة الدائرتين ولتكن اوسع دوائر
الربع وقسمنا ما بين الدائرتين اللتين تليهما والدائرة
التي تليها فقسمنا ستة اجزاء وقسمنا ما بين الدائرة
والدائرة التي تليها كل جزء اربعة قسمة الدرج ثم
الخمس فقسمنا من اصناف الربع ومن بعض بالعشرة
الى اعلاه وهو طرفه الذي يلي الحائط من جهة الشمال ليكون
الحائط وقت العمل هو قدر غاية الارتفاعات في نصف النهار
ثم جعلنا هذا الربع والمسطرتين على ما يرى خطوط الجدار
وجعلنا مركزه في الزاوية العليا الجنوبية بحيث يكون
احدى المسطرتين قائمة على الافق والاخرى موازية للارض
وان يكون الوتر الشرقي من الربع النحاسي في سطح نصف النهار

معاً رماً على بحيث يكون الخط الذي يمر بالمركز وطرف
الربع الجنوبي يمر بسمت الرأس وذلك بسهولة بان يدلى
الشاقول ويحفظ نصف النهار المسجل في سطح الارض
واذا تحررت على ما وصفنا ربطناه مع المحراب بالمسامير حكما
ربطاً لا يزول وكذلك ربطنا المسطرتين المحيطتين به
ولذلك جرينا في مركز الربع ثقباً مستديراً بوسط المركز
وانشافه بمحور [illegible] اسطواني الشكل غلظه
اصبع وجعلناه ثابتاً على سطح الربع على زوايا قائمة
ثم اتخذنا مسطرة اخرى [illegible] على نصف قطر دائرة الربع
[illegible] بعد التحرير [illegible] عرضها اربع اصابع
من اصابع اليد وسمكها [illegible] عرضها [illegible]
الامكان والسنا [illegible] قطع الحاسن وقسم عرضها
بنصفين ونصف [illegible]
المحور المذكور [illegible] الطرف الآخر الى حد
الخط المار بالمركز [illegible] اصابع طول المسطرة [illegible]

لينتبين

لينتبين مرورها على الاجزاء قدر الارتفاع فيكون الخط
الذي يمر بالمحور ومركز الربع ماراً بمركز الشمس [illegible]
في العضادة المحرفة اللهم الا ان يكون الهدفان اللذان يعملان الام
عليها [illegible] في وجه المركز بحيث يكون مركز ثقبتي العضادة
في سطح المسطرة المارة بمركز الربع وذلك لانه يستحيل
ان يكون [illegible] مساويان [illegible] على المار [illegible]
ثقبتي الهدفتين [illegible] الآخر بحرف العضادة المار بمحور الارتفاع
ومركز الربع فان الخط المار بمركزي ثقبتي الهدفتين
يجب ان يكون ماراً بوسط المحور الذي يدور عليه المنفذ
المسماة بالعضادة واما كون الضابع [illegible] عضادة
الاصطرلاب محرفة فسبيل [illegible] لان الالات الصغار
لا [illegible] التفاوت واما عظم
الالات [illegible] من ذلك فان الاقدام
[illegible] وينبغي ان يعمل
[illegible] المسطرة [illegible] وجعله في اعلى [illegible] طرفه

مساوي وبها خيط مثبت لكمال ثقل العضادة وان
يكون اسفل الربع على ارضه مقابل الربع



ومن الالات التي عملناها بالرصد المبارك ذات الحلق
الخمس المغنية عن الست التي ذكرها بطلميوس عوض
حلق ثاون الاسكندراني النسخ وصنعه

يحيط بحلقتين مربعتي الثخن متوازيتي السطوح متساويتي
المقدار قطر كل واحدة منهما ثلاثة اذرع بذراع الرصد
وعرضها اربع اصابع بالبيد وسمكها مثل ذلك ويجعل
احديهما تقوم مقام دائرة البروج والاخرى مقام
المارة بالاقطاب الاربعة ويقطع التركيب حتى تستوي الحلق
ويسمرها بعرض متصل في محدب الحاملة للاوتاد بعقب
مساطرتين عمق كل واحدة بقدر نصف ثخنها وعرض
كل واحدة منهما بقدر عرض دائرة البروج ونعرض في
مقعر دائرة البروج موضع مربع مساطرتين عمق كل واحد
بقدر نصف ثخنها وسعته بقدر عرض الحاملة ويحدث
في محدب الحاملة عن جنبتي الحال لعقد وضعها بقدر
نصف عمق العرض وطول هذا المحذوف قدر شبر
احكم تسمير في محدب الحاملة وذلك ليسهل دخول الحاملة
في دائرة البروج ثم يدخل الحاملة في البروج بحيث
يسمر نقطتها على الاخرى على زوايا قائمة وبحيث

نصف محدبها في سطح الصفيحة وكذلك مقعرها
ولتكن تركيبه لعضادة الرابع من التسوية سطحها لتصحيح
استدارتها لتعاد ما يمكن ويعمل قطعة من النحاس على
قدر المحذوف وحلقته وتثبت في موضع الحذف ليتم
استدارة محدب ظاهر الحاملة ويرشان بالالصاق
وان كان الصانع ماهرا اصلح العروض فتغنيه عن
الالصاق ثم تعمل حلقة ثالثة اعظم من كل واحدة من
الاوليين بحيث يماس مقعرها محدبهما وليكن عرضها
عرض احدى الحلقتين وسمكها اقل من عرضها باصبع القدر
وسويناها بالبرد وعدلنا استدارتي باطنها وظاهرها
من الالات الاوحد ان نزاد في عرض هذه الحلقة
على طرفي قطر من اوطارها زيادتين في جهتين مختلفتين
مارتين عن سطحها المستوي طول كل زيادة منهما
قدر فتر وسمكها اصبعان وتثبت في طرفيهما عند
التراكيب من ثقبا في الحلق ويسمى الدائرة تسمى دائرة

والعمل العرض على العمود المقعر دون السطح المستوي

العرض

العرض الكلي ومن ثقبه يدور على قطب البروج وعلى
البروج من جانبه وعلمنا دائرة رابعة وتسمى دائرة نصف
النهار وكذلك تجعل عند قطبها والحلقة ان تكون سمكها
اكبر من سمك الدوائر المتقدمة لانها حاملة للحلق الباقية
وينبغي ان تكون مقعرها مماسا لمحدب الدائرة الثالثة
وليكن سمكها خمسة اصابع وليكن في سطحها المستوي
زيادة من الجانب المحوري وهو القطر الذي يدور الحلق عليه
وليكن طول كل واحد منهما ثلثة اصابع وارتفاعهما
عن سطح الحلقة المستوي قدر اصبع وكل واحدة منهما
مثلها وقائمة على موضعي الخرقين الذين خرقتهما
لطرفي القطر ويثقب فيهما القطب الذي يدور عليهما
الحلق ويدار الى القطبان يقومان في دائرة الحلق معلم
قطبي معدل النهار ويعمل في هذه الحلقة الكبرى كرسي
يكون طوله نصف ذراع وعرضه كذلك وسمكها كسمكها
ليثبت نصبها بالكرسي في علو العمود على ما ياتي ذكره

ويعتدل سطحها بالبرد وكذلك استدارة محدبها و
مقعرها وتعمل حلقة خامسة وهي اصغر من الحلق الاولى
ولكن محدبها مماسا لمقعر الاولى وعرضها كعرض نصفها
وسمكها اصغر بشيء يحتمل منها قطر الحلقة كسمكها و
كعرضها ولكن في الوسط من هذا القطر ما يصور دائرة
وفارد بها الا الصفيحة الحرة التي تجعله في وسطها لتكن
نصف قطر وتسمى هذه الحلقة وهي اصغر الحلق ذات العرض
الصغرى وذلك انها تدور على قطبي البروج من الاول
ان هذا تعمل هذه الحلقة اولا الان على مركزها الذي في
الوسط في قطرها مركز جميع الحلق فاذا انحت مقعرها ومقعرها
ومحدبها كان تصحيح مقعر كل عملها من ذات البروج
والكاملة سهل المأخذ واذا صححنا محدبها كان تصحيح مقعر
ذات العرض الكبرى سهلا ومن صحة محدبها سهل تصحيح
مقعر الكبرى واذا وصلت الحلق على ما قسمنا وجعلنا بعضها
محيطا ببعض استقر منها الاربعة ومن ذات العرض الصغرى

والكبرى

والكبرى واخذ الثقب وتبين وادرنا بعضها في بعض
وتلك ما اخذ الثقب وتبين موضع الاخرى فصح السطح المقعرة
منها وكذلك المحدبات والمقعرات فصح من ظاهر كل حلقة وباطن
الحلقة فيها سلك المحور من الكرة واذا انشا عملها و بعضها
ابتدأنا بقسمتها والمحتاج الى القسمة مثلها تلك خطوط دائرة
البروج وذات العرض الصغرى والدائرة العظمى التي في دائرة
نصف النهار اما قسمة ذات البروج فانا نجعل في قطرها
متقاطعين على زوايا قائمة احدهما موضع العرضين المذكورين
ونقسم كل ربع منه تسعين قسما متساوية ونجعل القسمة على اركان
الحلقة الاربعة ولتكن الاقسام على حاشية كل واحد من سطحيها
المستويين ولتكن الاقسام الالف على الدائرة العظمى على
السطحين المستويين واي على ركن حلقة البروج متقاطعة على
المحور فنقسم حاشية السطح المحدب كل ربع منها تسعين جزءا
ونكتب على حلقة البروج اسماء البروج الاثني عشر من الوسط
من الاجزاء في كل واحد من سطحيها المستويين وفي الوسط

منها ظ

من سطح محدبها وهذا البيكار اي اسطرلاب الربع وهي
اف جها لنس بصاير بال تسهابش ووضع الرصد وبنداء
فنكتب اول السرطان بحال وسط العرض الذي ذكرناه واول
الجدي بحال العرض المقابل لهذا العرض ونتلو منها الباقي
من البروج كجاري العادة ونكتب بحال كل برج خمسا منه
والاجزاء الستة ويبقى ان لا نهمل مد الرابطة عند كتب
داير البروج مع الكاملة وذكر بان نحال كتابة اول السرطان
من وسط العرض للاقرب من القطب الذي نجعله الشمالي
او مقابله المعدل لقربها نحو المشرق ونبدي باسماء البروج
على التوالي اخصص في الكتابة من جهة اليمين نحو جهة الشمال
واما قسمة داير العرض الصغير فانا نخرج اولا قطرها الذي يقسم
عرض القطر الثاني بنصفين ونخرج من مركزها قطرا يقطع
الاول على زوايا قائمة ونقسم كل ربع منها ستة عشر
متساوية [illegible] المتوازي
ونرسم محيطه ونعد [illegible] دائرة [illegible] ان يكون [illegible]

الداخلة

الداخلة من الاول ليس يليه امثال المعدل الاولى
ونقسم كل ربع منها الى [illegible] قسما ونكتب في هذه الاقسام
خمسا ستة الاجزاء من ابتداء الى ستة جزءا ولنكتب من الكتابة
ابتداء الاعداد من طرفي القطر الثاني وانتهاؤها عند طرفي القطر
الاول اي الذي يقسم من القطر الخارج في كل الخانة ستة ستة
واما قسمة دائرة نصف النهار فانا نخرج قطرها الاول ونقسم
ونقسم عرض الكرسي بنصفين والقطر الثاني يقسم على الاول
على زوايا قائمة وندير على مركزها ثلث دوائر متوازية على [illegible]
ولتكن المعدل الدائرة [illegible] الاقرب الى [illegible] منها
لتكون [illegible] الاجزاء واما الثالثة وهي العظمى [illegible]
الوسطى [illegible] امثال المعدل الاولى ونقسم كل ربع منها
ستة جزء او [illegible] قسما ونكتب فيها الحساب [illegible] من طرف
القطر الاول وينتهي عند طرفي القطر الثاني ستة ستة جزءا
[illegible] واما عمل الاقطاب ومواضعها [illegible]
[illegible] اصبع [illegible] في ذلك [illegible]

صلح الالة لعملها اما وظيفة مدار الحلق كلها كرة
الكل فيجب ان تستوى منها اما صورة القطب الاعلى منهما
وهي المسماة بقطب العالم الظاهر فيجعل اصطلاحه وهو الذي
يجب من دائرة نصف النهار لوجه السطح عرضه ثلث اصابع
وسمكه اصبع [illegible] والذي يكون بين دفتي الدائرة مقدار سمك
دائرة العرض الكبرى فلوجه [illegible] من الوسط منه نصف
ثخانة مقدار لتسويته والثاني منه استواء السطح طوله
مقدار سمك حاملة الاوقات وغلظه اصبع واحد عليه يدور
الحاملة وما فيها من الحلق ولكن وسطه [illegible] بنصفين
واما القطب المقابل له فاستوائه مقدار [illegible] في الغلظ
طوله احد عشر اصبعا وغلظه اصبع واحد ويقابل له
القطب خرزة معمولة مثبتة يدخل فيها فيكون في الوسط
منها من حلقة نصف النهار الى حاملة [illegible] الى حاملة
فلا يزول ولكن [illegible] الخرزة مقدار [illegible] دائرة العرض
الكبرى وهي اي حاملة في دائرة نصف النهار واما وظيفة

داره

دائرة العرض وهما دائرة البروج فالاعلى منهما مربع
الوسط ومقدار التربيع منه بقدر ثخانة الحاملة وما يتصل
من طرفه الاعلى والاسفل استواء مقدار [illegible] ومقدار كل
الاعلى
واحد منهما مقدار سمك دائرتي دائرة العرض والطوق
الاسفل
يدور عليه العلوي منهما والادنى يدور عليه الصغرى القطب
استواء مقدار [illegible] الغلظ وطول كل واحد منهما
ثمانية اصابع وغلظه اصبع من اصابع اليد وذلك مساو
لسمك الحلق الثلث اعني الحاملة ودائرتي العرض فاما
الخروق التي [illegible] الحلق لادخال [illegible] الاوقات اما
في دائرة نصف النهار فالاعلى منهما يكون خرقا مستطيلا
في وسط محدبها [illegible] طولها مقدار طرف القطب [illegible]
من القطب المذكور ويكون بعد الوسط من جهة الخروق
[illegible] وهي المناطق الوسط الكبرى مقدار [illegible]
البلد المرصود فيه وذلك بمراعاة [illegible] ولذلك [illegible] الالة
المسماة بالربع على عرضها لان بها يمكن [illegible]

بين قطبي العالم والربع و يدب الحرف العلوي في موضعه
بالتنحيت وأما الخرق المحاذي لهذا المسدر كهيئة قطعة وأما
الكاملة فنخرقها في جزئين متناظرين يكون مركزاهما في وسط
العرض من مجدبها ويكون بعد كل واحد منهما من وسط
دائرة الربع التام الكاملة فيجعل لهذا ويكون الشمالي
منهما مربعا بقدر ربع الوسطى من القطب المقدم ذكره وأما
الخرق المحاذي للمسدر بقدر قطعة وأما الخرقان اللذان
يجعلهما من قطبي المعدل اللذين عليهما مدار الكل
فيجعل بعد الشمالي منهما من قطب البروج الشمالي بقدر الميل
الكلي لفلك البروج و يذ بتين لنا بالأرصاد المتواترة
وعشر إلى مسلة ثلاثة وعشرون جزءا ونصف جزء فنعلم في
الوسط من مجدب الكاملة على جزئين منها متناظرين يكون بعد
كل واحد منهما من قطب البروج ثلاثة وعشرين جزءا ونصف
جزء وذلك سهل من الحلقة من أقسام مجدب دائرة البروج
المار ومركز الدائرة ويجعل القطب الشمالي منهما قياس

قطب

قطب البروج الشمالي وبين رأس السرطان والقطب الآخر
مناظر لهذا ونخرقهما حول هاتين النقطتين جزئين متساويين
بقدر طرفي القطبين المذكورين أولا ونخرق دائرة العرض الكبرى على
نقطتين متناظرتين في الوسط من عرضها خرقين مستديرين
لقطبي البروج وهما البارزان من مجدب الكاملة وأما الدائرة الصغرى
فنخرقها في وسط مجدبها على طرفي قطر الثاني وهو العالم
على القطر الثاني خرقين متساويين يدخل فيهما طرفي القطبين
الثابتين في قطبي البروج من داخل الكاملة فإذا فرغ من ذلك
كله على التحرير وكمال الاستقصاء وتكلف الحلق الخمس أيحك عضادة
من النحاس طولها مثل قطر دائرة العرض الصغرى وعرضها عرض
القطر النحاس ونتخذ في الوسط من طولها دائرة وخرقها
على مركز الدائرة وكذلك نخرق القطر النحاس في مركز دائرة أعني
مركز جميع الحلق ونركب العضادة بوسط القطر بمقدار مسنون
على خارجي العضادة ونحقق حول العضادة في جهتي مساوي الستر
على بعيد طرفيها بقدر كل واحد منها لنصف عرضها إلى أن

سطح المدور الخط المار بمركز العضادة ولتكن لهذه الحلق
العضادة حاملتا للكلف ثم عملنا عليها ما يدور من تحت ومن
ذوات سبختين وحرفنا لها في الوسط عرضها حرفين بينها
سند بشيمين وانتسا منها ستحي المدفس ثم عمرنا لهذه
الآلة دكة وانصبنا في وسطها عمودا من حجر واسحجنا على علوه
عند نصف النهار وحفرنا في وسط حجر استطالة احد من
الشمال الى الجنوب وابتدأنه كرسي نصف النهار العظمى
وعدلنا نصبها بالشواقيل وجعلنا سطحها موازيا لنصف نيل
النهار وجعلنا الخط المار بوسط الكرسي ومن حيث سمت الراس
التي في الحلقة قائما على الافق على زوايا قائمة وذلك بارسال
الشواقيل في لمثل الآلة في الجهات فلما استقام نصبها
ورفعنا الرصاص المتقارب في الكلاب التي الحجر حول الكرسي ليثبت
الحلقة على ما اردناه. وركبنا الحلق الباقية في حوفها على الاقطاب
المتعينة لها وادخلنا الاقطاب الاخرى في اماكنها والحرفة
الحاملة لمعدل النهار الحاملة ودائرة العرض على قطب البروج

فكمل

فكمل التركيب واستوت على كرسيها فاما الدوائر التي
ادعيت كمال الآلة بها والكمال الممكن فالتي ذكرتها وصور
صور الحلق والاقطاب واذكر مواضعها اما الدوائر التي
في سطح دائرة نصف النهار فبها نتبين العظمى المسائل ولتحقيقها
فوقها ما اصعبها خرفا العظمى في الوقت المسائل
في دائرة العرض الكلي ... لبعض منها الوصل المساوي
لندخل منها قطبي معدل النهار فهذا الباقي من حلقة
نصف النهار الى الكاملة فتحتها ان نظائر الكاملة وان يكمل
لها نصف دور ولا يكمل مرورها على اجزاء البروج وكذلك
جعلنا منها الدوائر والعرض المساكنة واما الدوائر التي
في سطح جميع الكل بحال الاقطاب فلا يحتاج حفظها الكلام
بكسر لانني عند ذلك واما العضادة فقد اغتنيت عن الدائرة
السادسة التي تحملها بطليموس في باطن الحاملة لها حين عرض
الكوكب ذوات العروض واما المظهر وما عملها كمثل
عروض الكواكب فمنها الآن ما تعرض للحلقة السادسة من الخلل

والرابع ليس يعرض في المنظر من ذلك شيء البتة لها
اسهل عملا واسهل ادراكا وذلك ان جملة الحلقة ينبغي ان تدار
في باطن الخارجة ولا تحتاج سطحها عن سطحها فيحتاج الى ان يمسك احدهما
ثقبها ان تدير سطحها وهذه الموانع تكون على ضربين ان تتماس
الوسطى من السيارة في جميع حدودها ويرسل من الخارجة
مسامير تأوي في ثقوبها داخلة في النهر المشقوق والثاني
ان يجعل في كل السطح المستوي من السيارة مسامير تبرز
اطرافها عن حدودها تركب على نهر الخارجة فتمسك السيارة
ان تخرج سطحها عن سطح الخارجة وليس يمكن ان تكون هذه
العوائق في الخارجة لاجل ان يدير الاوج تحت على سطحها
فتمنعها المسامير عن الدوران ومن اليسير ان السيارة اذا كانت
تماس الخارجة مماسة سطحية امتنع على المحرك تحريكها
والاشياء التي تنسب ان كانت سلسلة المدار الخطيط سهلها فلا
شيء تركها على دوائر الخارجة وتعرض لها ايضا انها متى
عظمت كان تاثير الهدب اللين على نظرها مساعدين

فلا

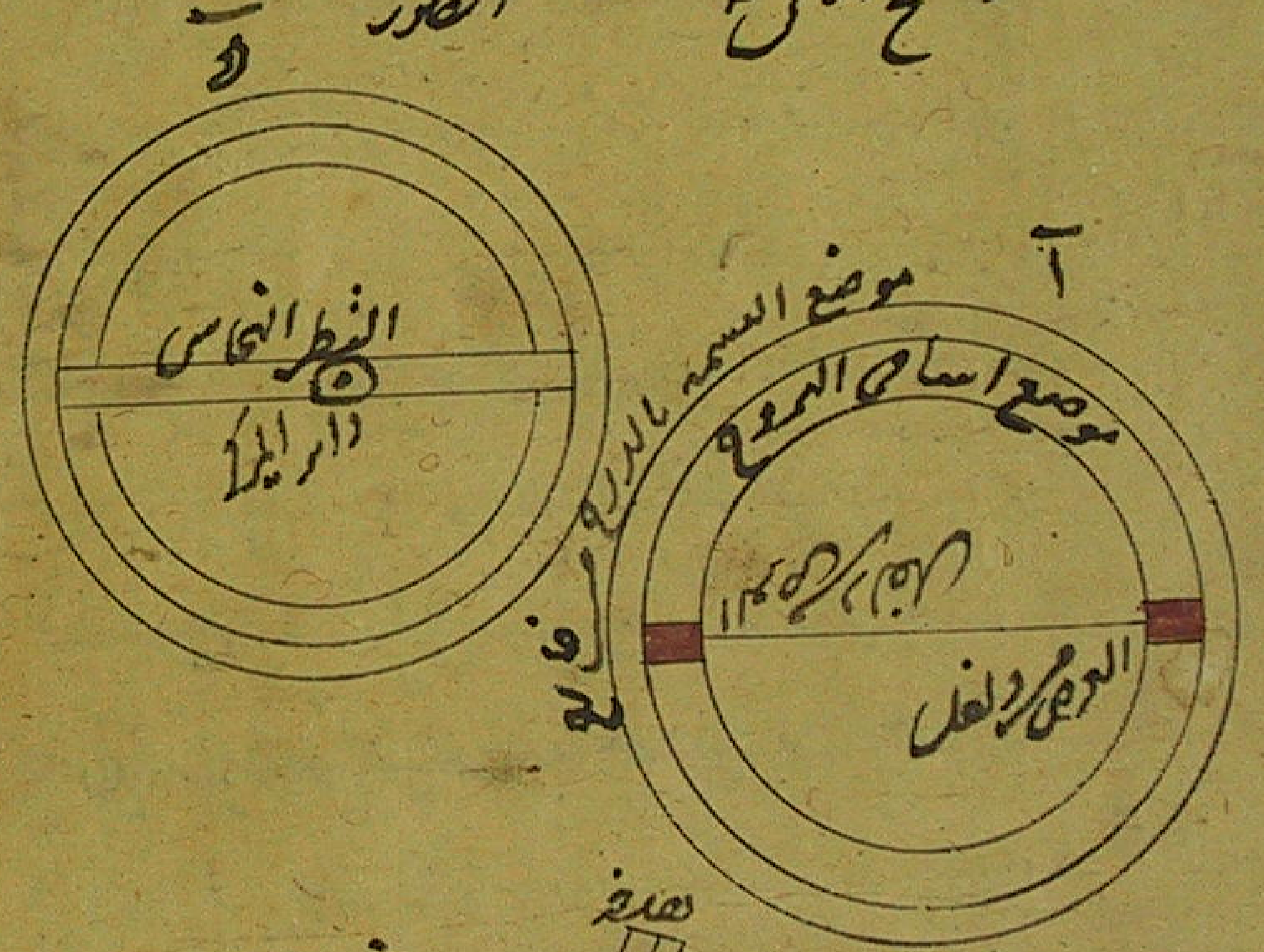
فلا يمكن الراصد من النظر في بعيدها الى الكواكب وتعسر
عمل اسهم مستوية تصلح فيهما وان كان العمل باتساع الحلقة
من احدهما على الاخرى فسيكون منفذين سخيفا لعمقه
وان كانت الحلقة صغيرة فلا يحصل فيها دقيق ولا تفاوت
فيها واما العضادات الثابتة معا فيها فيركب الهدفة حيث يشتهي
منها وليس يعرض فيها شيء تفاوت ومع ذلك فالامتناع
لمركز الخارجة وكونه موجودا فيها الحذاق متكلف ما
لوجود مركز الدوائر في غيرها ولا يتصل بها ويحتاج اليه
وقت العمل كثيرا واما تصحيح الحلق وتسوية سطوحها
فامر بين قد وجدت كيفية عمله لذلك مواز تصحيحها
بنحو صفائح نحاس مثبتة طول كل واحد نصف ذراع
وعرضه نحو اربع من سمكها بقدر اصابع فيها
على احد حاشيتيها موضع الدائرة التي يرسم
منه الحلقة الاولى التي يراد تصحيح سطحها ويبرد ما
وراء ذلك من حاشيته الصحيحة ويدار على حاشيتها الاخرى

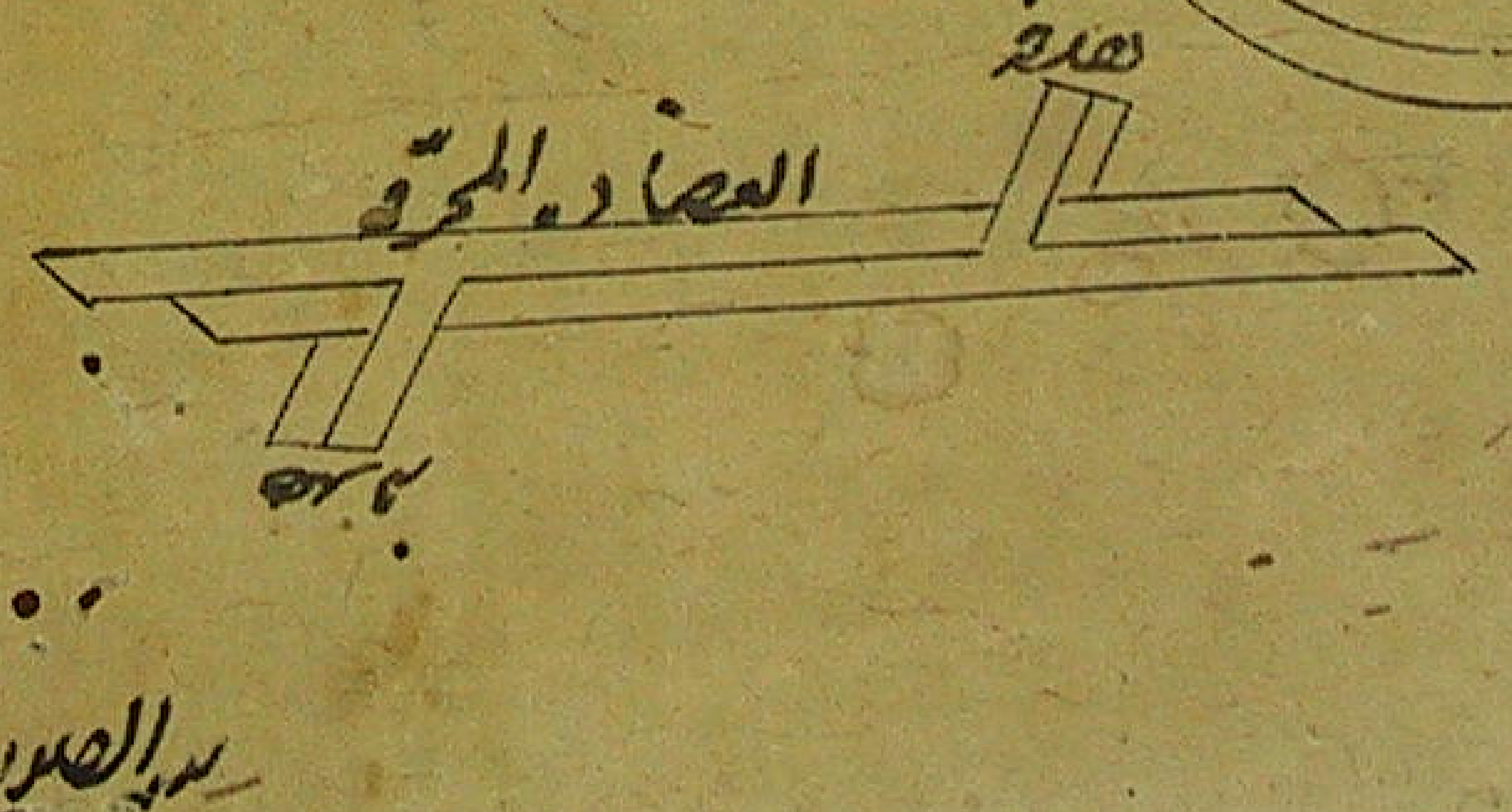
قوس من الدائرة المحيطة بمحدب الحلقة ويبرد ما سواه
المقعر محيط القوس فيحصل في احد جانبي الصفيحة
تحديب وفي الآخر تقعير فايهما المقعر منها نصحح به تقعير
الحلقة ونكمل حلقة تامة ان لم تكن تامة قوس واما
السطحان المستويان من الحلقة فيصحح بعضها ببعض بقطر
العظمى وبرماية بين حركتي ... طول ... استبار ... الاول
يحك كل جزء وسطر فيعلم ان بين وجه الحلقة اعلى من صاحبه
اعني جانب المحيط اعلى ام الجانب الذي يليه من المقعر او
اخفض فان انطبقت المسطرة على الجزئين الجانبين من الحرفين
الداخلة فذلك الموضع من الحلقة صحيح بالنسبة الى جزء آخر
فينقب عنهما الى ان يدار المسطرة على جميع معدي الحلقة وان
حصل وسط الحلقة وبان الضوء من جانبها الخارج والجانب
الداخل لحصل التحديب بالبرد فهو صحيح على قطعة قطعة
من الحلقة فان ما بين وجه الحلقة فهو صحيح وان بان ضوء
عنهما من وسط المسطرة فموضع الضوء مرتفع وان بان

من طرفيها فالوسط محدب فيؤخذ بالبرد بحسبه الى ان
ماس السطح بجميعها فيصحح لها تمس المسطرة سطحي الحلقة
المستويين واحد صفيحة اخرى فتصير ... وقد ...
طرفيها عرضا فانه الزاوية يكون عمقه بمقدار عرض الحلقة وكان
يستوي بها اركان الحلقة بان من جهة تحدبها وبان من جهة تقعرها
فيعلم بها جوانبها الاربعة ويمثل احدى الدائرتين المتوازيتين
من ... ويسطر بها او ... لها ويمثل مركزاهما على
محور الحلقة ام لا وكذلك يظهر حال الدائرتين الاخريين واتخذ
صفيحة اخرى وقد صنعنا منها عرضا من ربعها ... بمقدار ...
الدوائر كلها يدور على محيطها من داخل الاخرى ... فتكون بين
منها كرى على وجهي الحلقة والجانب الآخر على السطح الآخر
فيمس لنا استواء تحتها او ... وكأنه ...
انواع من الآلات التي يعتبر بها صحة الحلق وفيها وانما
ان اردنا تحرير صورة الحلق بعد لا ... ... عليها
فانا نزيل سطحها على موضع ... المتران ... الاعادين

١٦

من جميع الجوانب بغاية ما يمكن وتأخذ حسن الثقب الذي يعمل منه
انعجّان وتعمل في ولعلها مجرى تخط بمعرفة وقدار سنبك
من سطحها سلك محزوزة الداخل اعلى من سطح الحلقة ولكن في
سطح او موضع لا تحرك الريح منه الماء ويمل المجرى بما او
بدر على وجه الماء والاسنان المنعم وسطح مواقع سطح الماء
من وجه الحلقة فموصل المرسع عنه ان يعمر الماء الى المستوى
وتصحح الافق





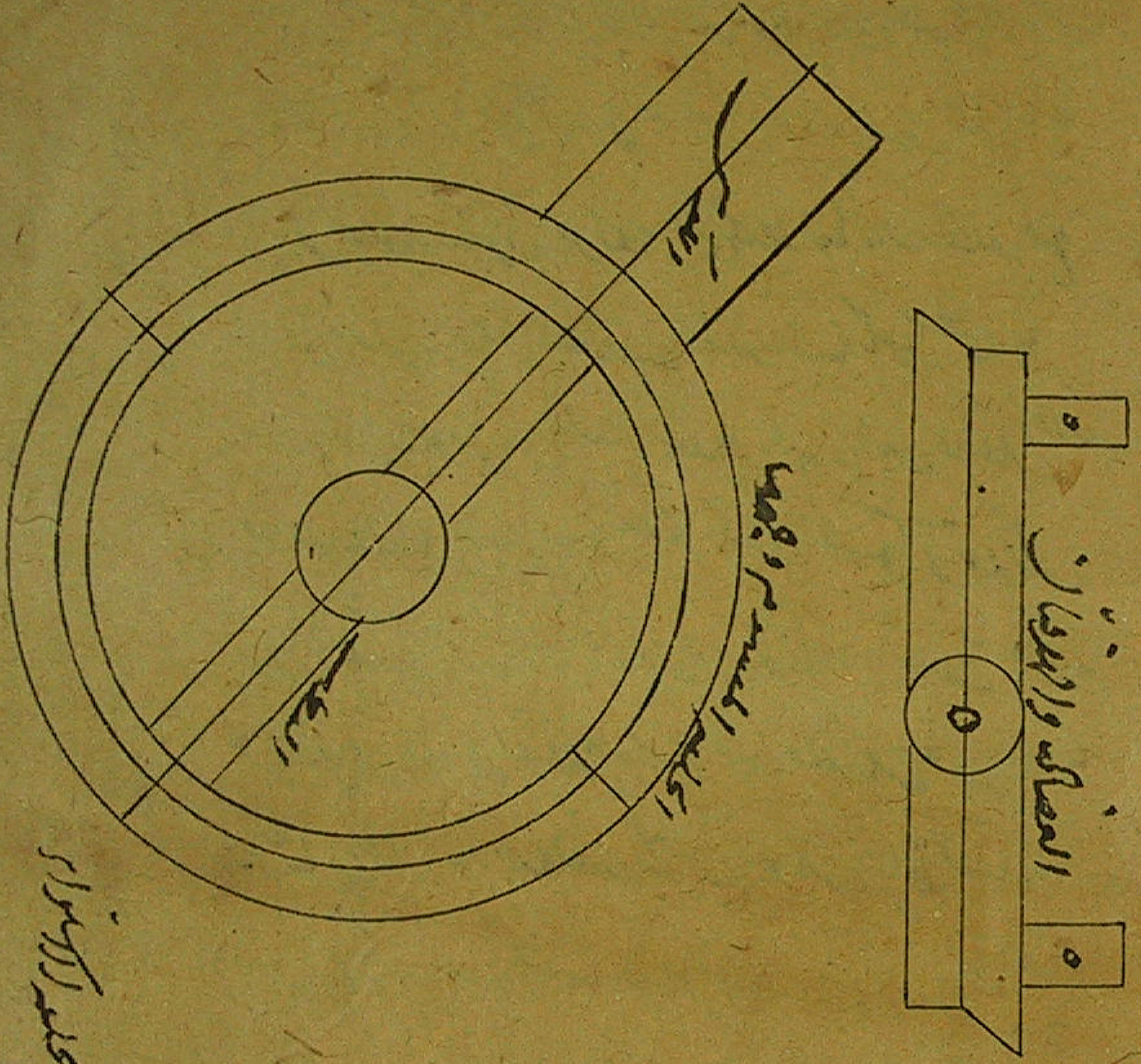
ومن الآلات الشبيهة المعمولة بمعرفة ميل فلك البروج وهي
دائرة تكون نافذة في سطح نصف النهار تحصل بها غاية
ميل فلك البروج عن المعدل ومن الاولى ان يكون كبيرا ليقسم
بالاجزاء الصغار بالدقائق او بعشر اجزاء ثلث وقد ذكرها
بطلميوس في المجسطي وجعل فيها داخلها دائرة اخرى تتحرك
فيها الى جهتي الشمال والجنوب مع كون سطحها في سطح الاولى
وجعل في البعد وجهيها هدفتين متقاطرتين عند وسطها
من بين يدوران على محيط الاولى فيعلم بها غاية الارتفاع
للشمس او الكواكب حين يكون على دائرة نصف النهار وكان جاعل
الدائرة الداخلة ربع [illegible] الاجزاء [illegible] والاهداف [illegible]
[illegible] وعليها [illegible] على [illegible] ذات الحلق [illegible]
لذلك يعمل دائرة قطرها خمس اذرع وعرضها اربع اصابع
وسمكها اربع اصابع ويعمل فيها هدفتين [illegible] مثل
ما عملنا في خامسة ذات الحلق ولكن عرضه بلا اصابع ويعمل
كرسيا كما ذكرنا في كرسي دائرة نصف النهار من ذات الحلق

ولكن

ولكن القطر المعمول فيها اخذا من وسط الكرسي الى الجزء
المقاطر له ويكون اذا نصبت [illegible] لسطحها ويحدد لها عضادة
كما عملنا في خامسة الحلق ويقسم محيطها ٣٦٥ جزءا او ما
امكن وان كان قطر اصغر الدوائر المرسومة عليه وجهها
خمسة اذرع كان محيط الدائرة العظمى من هذه الدوائر لا
ينقص عن ستة عشر ذراعا وثلثي ذراع فيكون لكل سدس ثمنه
وهو اكثر من ثلثه اشبار مقسومة محيط الدائرة العظمى
[illegible] جزءا ونصف جزء فلكل جزء يكون اكثر
من اصبع الذراع فيمكن قسمته بستين قسما او بثلثين قسما واصحه
ويجمع مركزها قطرا [illegible] على القطر المنتصب للكرسي
والعرض القطر [illegible] وهو المار بسمت الرأس بعد نصبها
على [illegible] ويجعل [illegible] لعل الذراع عن الفسحة
من طرفي القطر المار بسمت الرأس وانهاؤها بعد طرفي القطر
الموازي للافق [illegible] جزءا ويعمل [illegible] عضادة لها
هدفتين [illegible] في الارتفاع والعرض ويكون الخط المار

مركز الدائرة وهو مركز العضادة بسهم يخرج من كل واحدة
من هاتين الهدفتين ثقبين وثقبهما في الوسط من
عرضهما او على بعدين متساويين من طرف العضادة بعدين
متساويين يكون الخط المستقيم المار بمركزيهما موازيا للخط
القائم لعرض العضادة بنصفين مار بالمركز وتحت الثقبة
السفلى منهما ثقبة الغلظ متصلة بالحرف كيف يقع الشعاع
البصري لصاحب الحرف في الثقب الا انه مستغن عن العود و
لذلك لو كان شعاع او غيره فيعلم مجرى العضادة الذي
يليها مقدار اجزاء الارتفاع وفي هذه الآلة فوائد اخرى ومن
معرفة عرض موضع الرصد بها من جهة ارتفاع بعض الكواكب
الابدية الظهور كما يكون في قطبها من غاية ارتفاعه
وغاية انحطاطه ويكون ارتفاع قطب العالم مثل نصف مجموعها
وهو عرض البلد فاما كيفية نصبها على عمودها وكيفية موضعها
فكما قلنا في دائرة نصف النهار في ذات الحلق الكبير ان
شاء الله
وهذه صورتها

صورة



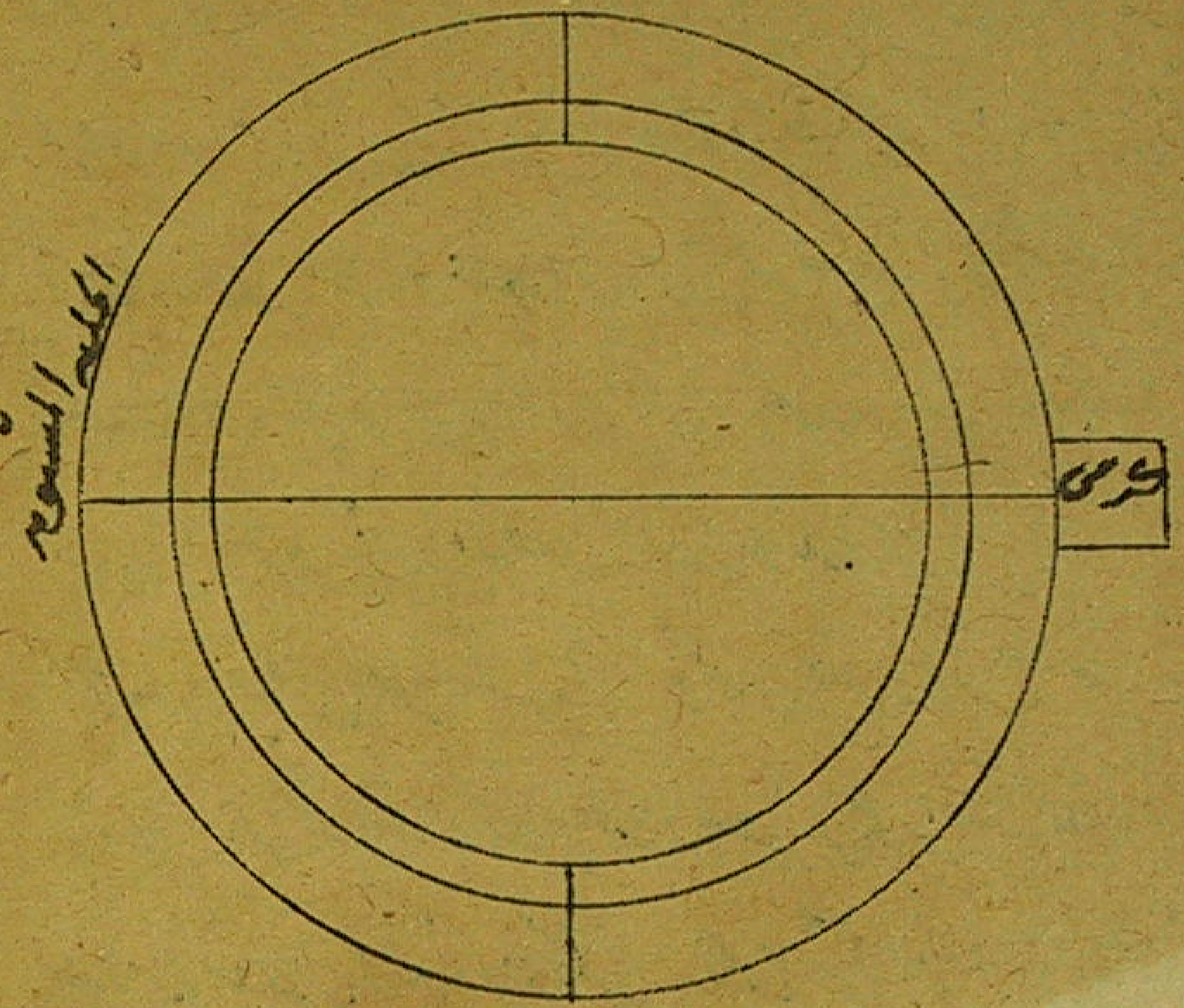
الآلة الرابعة من الآلات المعدلة تسمى سطح معدل
النهار ويعلم منها ساعات السموية التي تمضي من زوال الشمس
احدها سطح الاعلى العالي وهي حلقة نحاس موازية للسطح

ويعملها ويحرك كما مر في عمل ذات الحلق فاما نصبها فمفتقر
الى ان يحقق عرض مكان الرصد ويوجد بعد محيطها عن
سطح سمت الراس ليكون ميل معدل النهار على سطح
الافق معلوما فيكون الزاوية التي يحيط بها سطح الحلقة مع
الافق معلومة فاذا نصبت الحلقة نصبا يكون سطحها
المستوي موازيا لسطح معدل النهار حتى يطلق احد
جانبيها للعرض فانه يعبر بها على السواء وذلك
بنزول الشمس احد سطحي الاعتدال ولما كان نصب مثله الالة
في الاماكن المائلة يعسر مثل حطها فلذلك يعسر نصبها
لارجحان عليها وانما نصبها حتى يسهل فاما نصبها كما
ينبغي ان يكون فانا اصفه فاقول ان هذه الحلقة يجب
ان تركب في دائرة نصف النهار عوضا عن الحلقة الداخلة
الى اسطبها [illegible] ولكن تركيبها بحيث يحيط مع دائرة
نصف النهار بزاوية كما عملنا في دائرة الربع وقائمة
الاوقات ولكن بعد وسط العرض الذي يركب فيه عن

سمت

سمت الراس مثل عرض مكان الرصد ويجعل فيها
في موضع العرض زنا دات يحيطها فيكون دائرة نصف
النهار يحمل سطحها ومعها ان يزول عن نصبها ولا اعلها
مثل الالة في دائرة نصف النهار يجعلها اعلى منها
بسمك واطول غلظها لتكون اخف ويدير في محدب
الحلقة الحامل الوضع زنا دات ويجعل ثقبه دائرة نصف
النهار عند محيطها الداخل لئلا يعوق طرف المسطرة
مدار معدل النهار وكل ذلك يستر ولهم فعل هذا
اليوم يكون منصوبا في سطح المعدل فيسهل علينا نصبها
ونحصل معلها لان هذا المثل يجب ان يكون معدلا له
من دائرة نصف النهار ولو نصب دائرة متحركة عليها
لعرض ما فانه في اعظم الحال المنصوبة في الرواق من
الاسكندرية وانها اصابت في اعتدال ولعدم [illegible]

ويليه صورتها



ومن الالات اللطيفة ذات الحلقة السابقة ويعرف
بذات الشعبتين وقد ذكر بطلميوس في المجسطي اسمها
فقط ولم يذكر رسمها فاول ما بدات به انا عملت لها كرسيا
يحملها ويمسك المحور الذي يديرها وصورته يتخذ قاعدة
من خشب مربع مسطح مستوي على زواياه على
الصفائح ويعلم على الوسط من سطحها نقطة تكون
كالمركز لها ويكون طول كل واحد منها اربع اذرع

ويحرف

ويحرف الطرفين الاربعة اتقانا ليثبت فيها اربع قوائم
ويكون قياسها نحو العمود الخارج من المركز والقائم
اطرافها الى داخل مسدودة طرفها ثلثا ذراع وسمكها ربع
ذراع وارتفاعها من العمود المخرج من المركز مثبت
هذه الاطراف الاربعة اتفاقا على قطاع الدائرة
لتدعيمها من جهاتها لسبب ميولها المتساوية ثم يحرف
في الوسط من هذه الدائرة حرفا مستديرا وحول مركزها
ويكون قطرها خمس اصابع بالبيد ويتخذ محورا من خشب
صلب طوله اربعة اذرع ويكون مستديرا مستويا او
غلظه بقدر حرف الدائرة ويكون في اسفله ثقب
حديد يدور عليه في المركز المذكور وفي اعلاه وفي الموضع
فوق الكرسي حرف ضيق عمقه خمس اصابع في طول السهم
ويكون الحرف ذا اربع زوايا مستطيلا وعرضه اضيق من
علوه ويعمل في عنق هذا السهم وما يعترض
مدرسة ويعمل على الرأس الاعلى منه طوق يحفظه

حول الثقب ويدخل في صفحة الكرسي والمحور وأما المسطرة ذات
الهدفة السيارة فإنما يتخذ مسطرة مربعة من خشب الساج
متوازية السطوح طولها أربعة أذرع وثلث ذراع وعرض
كل سطح من سطوحها ربع ذراع ويحفر في الوسط
من عرضها في تمام طولها مجرى عرضه ثلث عرض المسطرة
وعمقه نصف أصبع ويجعل قراره أوسع من فوهته
ويسوى قراره بحيث يوازي سطح قراره وجه المسطرة
ويتخذ مسطرة من النحاس طولها قدر وعرضها كعرض المجرى
وأسفلها أوسع من أعلاها مثل ما في المجرى سمكها [illegible] و
لعمق المجرى وعلى هيئته بحيث يكون ملو المجرى ويمكن أن
يجري فيه بسلاسة عن قلقه واضطرابه ويعملها في أحد
طرفيها هدفة قائمة على سطحها على زوايا قائمة ولكن عرضها
كعرضها على عرض المسطرة التي [illegible] بحيث ينفصل
منها مصراعان يجريان على جنبتي المجرى ومنهما [illegible]
زواياه الأربع [illegible] على هذه الهدفة [illegible]

خانوطي

خانوطي الشكل ولكن ثقبته الأوسع مما يلي الطرف الأطول
من القطعة السافلة والأضيق من ناحية الأقصر منها
وسعته نصف أصبع من أصابع الذراع المذكور ويعملها
على طرف المسطرة [illegible] في طرف المجرى
[illegible] للهدفة الأولى في الطول والعرض وثقبتاهما
ثقباً ضيقاً ولكن مركزا [illegible] الهدفتين على خط مواز
للخط القاسم عرض المسطرة بنصفين ويحط الخط الذي على طرف
المسطرة من الثقب الضيق أوسع ثقبة التي على السيارة
وأيضاً دائرتين [illegible] منها مقبض وقطر الكبرى منهما
مثلان وثلثة أخماس قطر أضيق الدائرتين من الهدفة السيارة
وقطر الصغرى منهما مثلا قطر [illegible] الدائرة التي في الهدفة السيارة
ويسمها بالمرآة وتسمى حاشيتا المسطرة الذين يجري عليهما المرآتان
المذكوران من السيارة [illegible] بحيث يكون كل قسم منهما [illegible]
قطر أضيق الدائرتين من الهدفة السيارة مقدارها [illegible] يكون
الهدفة الثابتة وهو الذي يلي البصر [illegible] عند طرف الآخر

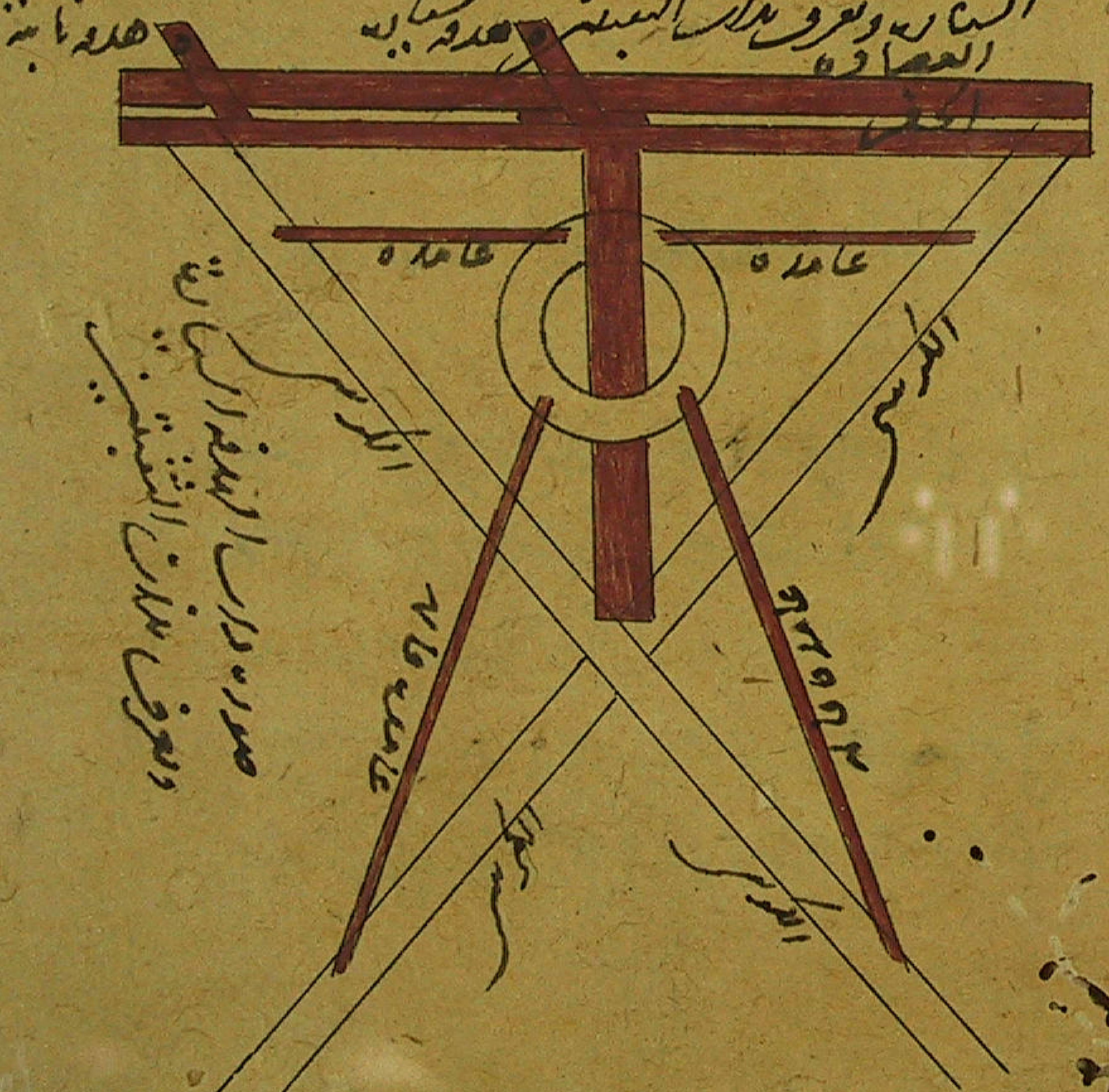
في المسطح مائتين وعشرين قسما وتقسيم كل جزء من
هذه الاجزاء باثني عشر قسما متساوية وهي اصابع النظر من كل
واحد من النيرين ويكون الاعتماد على جزو المسطح فقط من
من الهدفة الثابتة ومنسوبه الى الاثني العشر وليكن البعد الذي
بين هذه الالة ان يكون بعيد الهدفة الثابتة وبعد العين
لان هذا الالة ينبغي ان يكون عند راس المخروط البصري
المحسوس وراس هذا المخروط ولكن السطح الخلفية لا تحدد
في الخلفية قطعة ذات قدر محسوس من سطح الخلفية بها
يدرك المبصر ولذلك متى صغرت زاوية راس المخروط بسبب البعد
بين البصر والمبصر وكان ما يحوزه المخروط البصري من سطح
الخلفية صغير جدا لا يدركه بصر المبصر ولهذا السبب كان
للاشياء المبصرات ابعاد مقدار لا يرى منها وابعاد اخر
متفاوتة لا يرى منها ويحوز الخلفية ما حملها في الصغر
الا لصغرها ولكل مبصر بعد محدود ونسبه الى
بصر الناظر واسحاول الان وادا عرض البعد عظم الجرم

انحصار المخروط من الخلفية فمدركه الحس بسهولة وادامه عند
هذه الالة محرر فيمضي عند ما الى سطح المسطح المقابل
للسطح الذي فيه المجرى والهدفتان وركبنا في الوسط
من المسطح طرف السهم من زجاجة مدورة ونرفع طرفها
الاخر على محور ادادا المسطح عليه اربع احاط بها
محيط السهم الراس بادية والخط اخرى كان ينا وتلقت احدى
راس الزجاجة من المسطح فجعلناه والطرف الاخر منهما في
الثقب الذي في راس السهم فاذا اردنا ان نحرك المسطح
حركة رجوعية اوردنا السهم واذا اردنا تحريكها حركة ارتفاع
والخطا طارفعنا الخاتمة الذي بنسا فيدور على محور
الزجاجة على اي وجه شئنا وكنا نحاذي بالمسطح جرم القمر
في وقت الكسوف او غير متبعا الهدفة لسادس من البصر
ماله وبين بها حتى الى ان ترى الثقب الصغير جميع جرم
القمر وقد ثبت الثقب الذي في الهدفة حينئذ بما قلناه
ولم نعلمه لعلها على الاخر فحفظ الثقب بين البصر وبين النابته

وكذلك يفعل في قطر جرم الشمس فيعلم بذلك في
اي بعد من ابعاد القمر وفي قطره وقطر الشمس وبهذا البعد
الابعد والاقرب والعلس من اجزاء المسطرة واما المرآة المتقدم
ذكرها في كتاب الكسوف فمما استعملنا في معرفة قدر
المنكسف الدائرة الصغرى من المرآة وذلك بان يعلق الحلقة
السوداء بقدر ما علمنا من البعد يحوي جرمها جميع جرم الشمس
كاملا ويحاذي بها الشمس وقت الكسوف من الجزء بالدائرة الصغرى
بقدر المنكسف فيعلم قدره واما في الخسوف القمري فيجعل
بالدائرة العظمى كمثل ما عملنا بالصغرى في الشمس وكما قد قسمنا
فقسمنا قطر الدائرة الصغرى باثني عشر جزءا من اصابع القطر
وبهذا يعلم قدر ما انكسف من القطر من الاصابع المنكسفة
من قطر الشمس واما قطر الدائرة العظمى فانا قسمناه بواحد
وثلثين قسما وخمس قسم اصبعا بعدة لتلك الاقسام
ومنها كما نعلم قدر ما انكسف من قطر القمر بما يحصل فيه
في داخل دائرة الهدفة السيال وقد استقصيناها ما امكن

جرم

جرم القمر فاما متى استغرق احد الكسوفين جميع الجرم
لم يبق بنا حاجة الى ان نقيس بهذه الآلة وهذه جملة ما
ذكره صاحب المجسطي من الآلات التي عملت بالمكعب المربع
بالاسكندرية واما ذات الشعبتين التي ذكرها ابلوها
فسآتي على ذكرها مستقصى ومبدا الانواع التي عملها فاما
بمواضعه والغرض ما ذكره والله اعلم صورة ذات الهدفة
السيالة ويعرف بذات الشعبتين



وإذا أدير إلى أن ترى بأعلاها والسما بأقصاها ومنها ما أخرجناه
إلى الفعل فيما علمنا موصولا بالرصد المحروس كاملة ومنها
ما عملناه منها وعاقنا اشتغال حدث عن إتمامه بعد عمله ووقع
ما رأى بالمه الحيل بدوائر وسواتر ودائرة بسبب المحال لتعالى
بهذه عظمه ولم يكن ذلك من شغلي ولكن ملكني أضوك لا يبطله
فمنها الآلة التي سميناها ذات المعمر بمقام ذات الحلق
ويغني عنها ... إلى من المربع يكون قطرها أعظم ما
يقدر عليه ولا يبالي أن يقرعها قطعا ويوصل بعضها ببعض
أو لا هندسه والاجماع في سمكها إلى غلظ كثير لأنها موضوعة
على سطح موازي للأرض وليست بمائله ولا متحركة ويجعل لها
بعد التراخي ... منها ما انبسط بها من حولها عشر ربع
وجهها لتكون وقاية لها ويصحح مركزها ويصحح خطوطها
الداخلة والخارج بدائر من سوار ... بمدار على مركزها فإذا
صحح وجهها الموازي للأفق فالأولى أن يوضع في الموضع
ويتبين بعد تصحيح باطنها وظاهرها كما تقدم في

عرضها

عرضه ويعمل في داخلها ... الخط ... ولا تعلو وجهها
بأن يكون ... عنه أصبع ... وعلى ... فيه ما في ...
... لا ... فيه ويدور على وجه ... الإنسان
المستوي ... المواضع العالية ... إلى
أن ... والإنسان ... وجهها على السواء
... الاعتبار كما ... عرض ... الماء ... ببنية
دمشق ... أن ... آخر ... وجهها بأن
يسمى عمود ... مركزها ويجعل له معرضه ... ممسكه في أعلاه
... لا يزول العمود ... ولا ...
بأن يكون ... الحلقه ... وذلك يسهل
... فيه ... عند ... فيه ...
أو ... ويجعل طرفها يدور على وجه الحلقه ... أن يكون
... على الحلقه بأن العمود هو الذي يكمل ... ويلي ...
طرفها وجه الحلقه ... في الموضع الذي يعلو المسطح
عنه ... إلى أن يعتدل ويماس المسطح

عروض م

جميع وجه الحلقة على السواء في جميع الدورة التامة ويكون
وجه الحلقة حينئذ مع استقامة وزنه موازي الافق على التحقيق
فاما قسمتها فان يسحج خط نصف النهار عليها كرها بنصفين
ويقوم عليه قطرها سطحي المشرق والمغرب ويدير على وجهها
خمسة دوائر يحصل الاجزاء الصغار فيما بين اعظمها والتي تليها
وبين الاجزاء والخمسات مسدس بالقسمة من سطحي
المشرق والمغرب ومبتدئ عند سطحي الشمال والجنوب
صحيحة ويقسم الاجزاء باجزاء صغار بقدر احتمالها ويكتب
يكون اقسامها واضحة وتسمى هذه الدائرة الافقية ويعمل
ربعين من النحاس وبين عرض كل واحد منهما بثلثة اصابع
وسمكه اصبعان ونصف من اصابع اليد بحيث يكون وجهه
سطحين متوازيين ويكونا من دائرتين محيطهما وللمحيط الربعة
وانكس لكل واحد من الربعين نصفا قطرين الى ان يستقيم
مربعي التخت متوازيي السطوح عرض كل واحد منهما كعرض
الربع وسمكه كسمكه مماسين على حركة على زوايا قائمة

ويعملها

ويعملها بالدرز من طرفي كل واحد من نصفي القطرين فيما القدران
يجعلها عمودين على سطح الافقية حالة تركيبها عليها تركيبا
زاوية قدر كل واحد منهما نصف دائرة ويكون في آخر ولها
ويجعل كل واحد منهما مصفحة مثنية مشعوبة بحيث بين القدران
كل واحد منهما في سطر بها من الربع الآخر بقدر ما يمكنها فيقعدها
كما يفعل ذلك في الصنوبر التي يعمل للابواب التي تطوى فسطوى
سطح نصفي المصراعين على الآخر ويكون بين الفصلين فرجة
مثبتة اما من النحاس جسم نصف القطر او من حديد ويكون فيه
ويكون يدور كل واحد منهما في احدهما ويكون يدور كل واحد حلقة
منهما بقدر اصبعين ويسمى كل فرد منهما الرجام ويخرج في
مراكزها خرقا مستديرا بحيث يكون مراكز استدارتها في
انتصاف الدوائر والانتصاف من الآخر في جسم الفصلان
اعني نصف القطر القائم فاجعل مراكزها الخروق على الخط
الذي هو الفصل المشترك لسطحي الربعين اذا ركب احدهما
في الآخر وربطا بمحور الحديد الذي يدخل في خروق انتصاف

الدوائر ويكون النصف من هذا المحور في العضادتين والنصف
بارزة منها على انصاف الدوائر فينطبق سطح نصف العضادتين
على سطح الكرة بجملة فيصيران كربع ونصف حتى يحكم ان
ويساعدان حتى يبقى ما بينهما الى ان يتصلا على الكرة [illegible]
فيصيران بمنزلة نصف دائرة ولكن يكون طرف المحور مستقيما على خط
لئلا يبقى واما طرف هذا المحور فيكون مسامتا مركز الافقية
واما طرفه الاعلى فيسلك في عارضة محمولة على اسطوانتين خارجتين
عن الافقية بمقدار ما يمكن واما طرفا الربعين فيدوران على
الحاملين الداخلين من الافقية ولكن عند طرفيهما من [illegible] يكون محدودا
في السطح الذي ينطبق احدهما على الكرة [illegible] الربعين يتحرك كل
على الاجزاء التي على محيط الدائرة الافقية واما [illegible] سطح
هذه الحلقة [illegible] لتحرك عليه طرفا الربعين [illegible]
ان تحدث [illegible] القطر [illegible] اطراف الدوائر
البارزة [illegible] كل واحد منهما [illegible] ربع اسطوانة
[illegible] المحور [illegible] الذي [illegible] الربعين [illegible] الحافتين

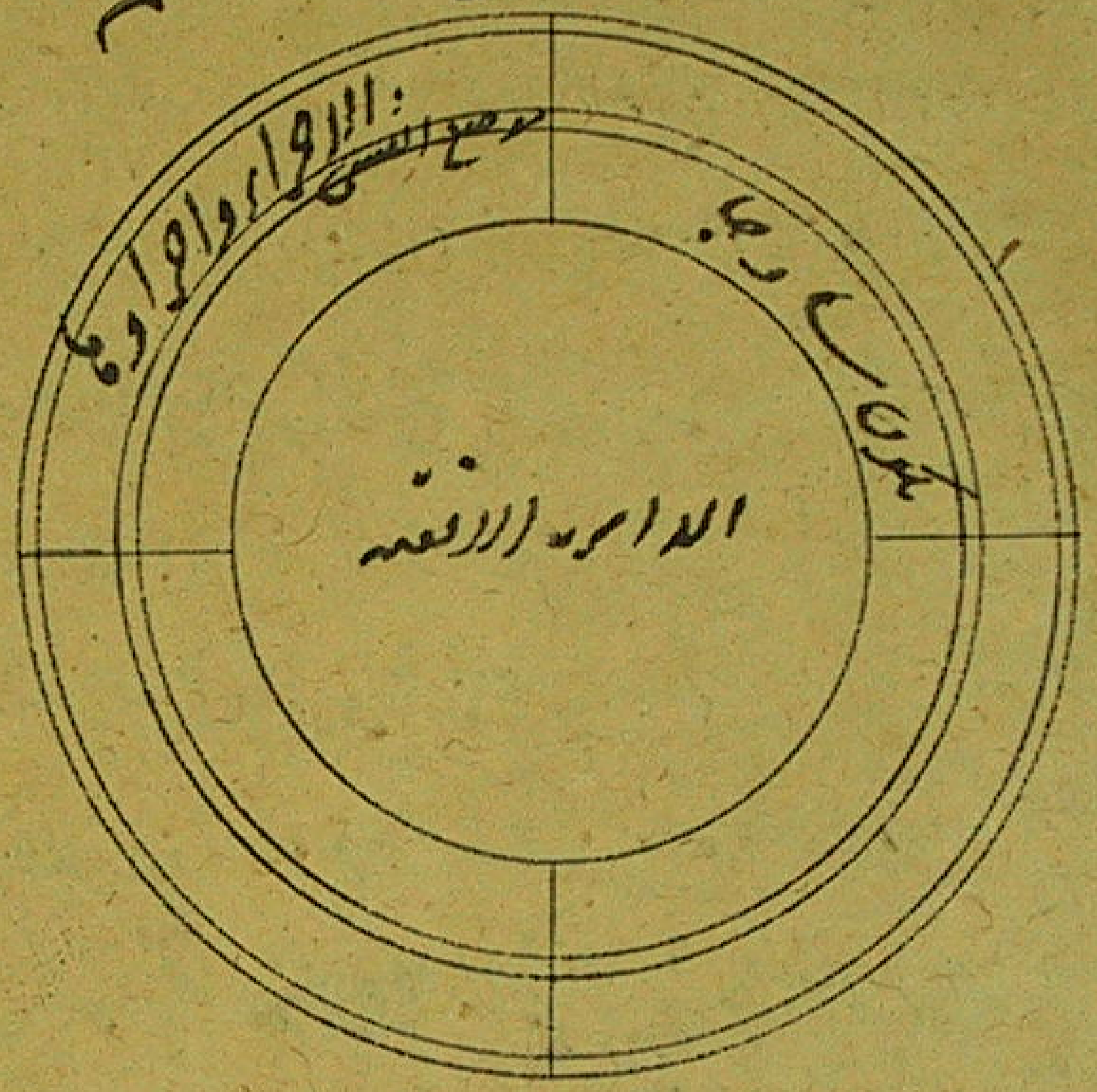
ثم استدارت الحروف التي في انصاف الدوائر الباقية اي التي في
الدوائر ولكن يدار الحرفان في السطح المنبسط [illegible]
من الربعين ويخرج في مركز الربعين في السطح [illegible]
ويدير على ربع منها اربع دوائر متوازية ويقسم ما
اصبع وما يليها ثمانية عشر قسما [illegible] ويكتب
منها الخمسات فيبتدئ من طرف الربع الذي يتحرك على الافقية
ويقسم عند طرف السفل صه صه ويقسم ما يلي الدائرة
والتي تحيط بها صه ح ر او يقسم ما يلي الدائرة
والدائرة التي بعده ما [illegible] الاجزاء [illegible] لها ويثبت
في مركز الربعين [illegible] اسطوانة ويحدث
التي [illegible] متوازي السطوح [illegible] كل واحد
منها اطول من نصف القطر اي ضلع الربع ما صبع ويحرف
[illegible] من طرف كل واحد منهما حرفا [illegible] العظيم
المنسوب في مركز ربعه ويحرف من طرفها الاكرة [illegible] العضادتين
ويكون عرضها اصبع ونصف وسمكها اصبع ونصف

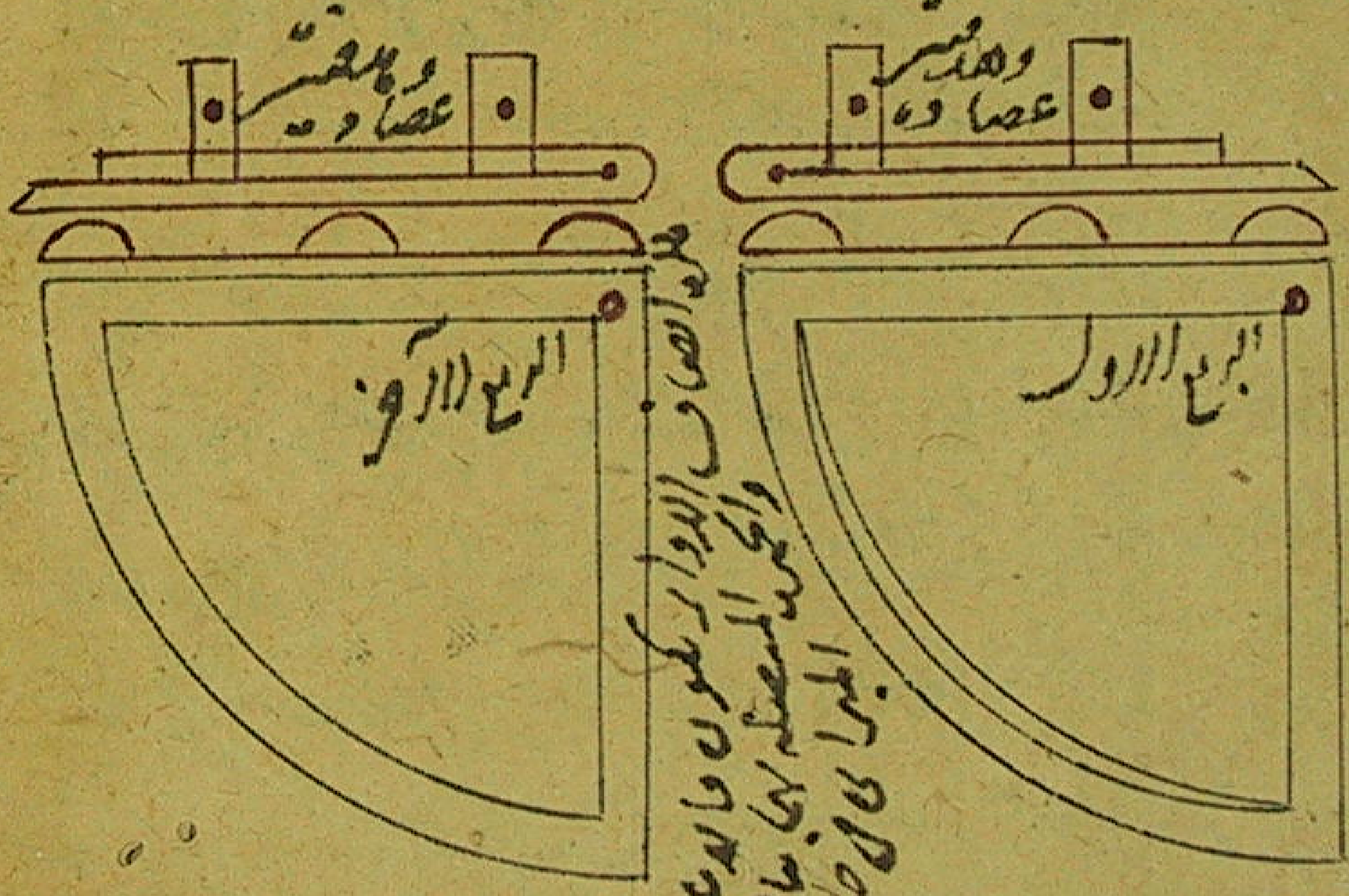
وتقسم على كل واحد منهما ما بقى منه يبقى مقوم ارتفاع بين
مقوم السمت وتحرر منها قوس حادة بوطني كالجزء العاشر . ولكن بعد
احد المهدوفين عن الافق جزء ما ثابت وتعمل الكل والبعد
الاسوء بعد الحرف منها على موضع النصر لتجمعه وادلهم
بهذه الالة العجيبة فاقول انها تغني عن ذات الحلق وبدانها اسهل
عملا واسهل الاولاسد بدعها وتحويها انما الا تجمع
ذات الحلق لان العمل بها لا تستغنى عن الحساب في
جميع الاعمال فاحلاء معرفة الارتفاع فما يخص به معرفة
البعد من كوكب اردت معرفة احدهما عن الافق اي الله
العرض المتصلة منهما الدائرة العظيمة على كرة الفلك الاعلى
ماله تطرق المطلب الخارج من مركز العالم اليهما ثم الى
الفلك الاعلى ثم معرفة بعد كل واحد منهما عن سمت الراس
وهو مقدار انحطاطه عن الافق وتقدر ان باحدهما ارتفاع
كوكبين آن واحد فما معرفة البعد بين الكوكبين فانا
ناخذ ارتفاعهما ونعرف البعد فنعلم ارتفاعه ونمت

ارتفاعه

ارتفاعه وبعده سمت البعد منه سمت الاحر والمعلوم قدر الانحراف في
بين البعد فيحصل لنا مثلث قطعتان منه معلومان وما
بينهما من الارتفاع والزاوية التي لعا تلها الى معان يكون
معلومة حتى قبل ما بين البعد من اجزاء الدائرة العظيمة فيكون
القطعة المثلث اعلى القوس التي تقابل من طرف الخطين الخارجين
الى الكوكبين معلومة فان كان البعد الكوكبين معلوم الموضع في
الطول والعرض وحصل ارتفاعه وسمت ارتفاعه وعرض
المكان كان الجزء الطالع الجزء البروج معلوما فاذا اردت
علمت درجة الطالع في رصدك الكوكب مجهول الموضع وعلم ارتفاعه
وسمت ارتفاعه يكون موضعه من الطول والعرض معلومين
وعلى الحصول حتى ذات الحلق على موضع كوكب مجهول امس
مثل كوكب معلوم فهذه الالة اكمل واسهل عملا
وقد يعرف بها عرض البلد وغيره اصلحها ما من ارتفاع
الشمس والانحطاط في دائرة نصف النهار والاخر فيما
على ارتفاع كوكب من الابدية الظهور او على انحطاطه

وهو ما يقدر به ارتفاع الكل والله اعلم





صفة عمل آلة سطحها ذات السمت تعمل بها ما عمل
المخروطين مرآة ذات الاسطوانتين اتخذ لذلك
آلة اسطوانية تعمل ارباع كل واحد منهما مجسمة
اربع مدارات الرمل وعليها يوجد بحسب الاصطرلاب
وعملها على كل واحد منهما مخروطة بحسب ما تجر المخروطات
متوازيين ومتوازيتين للافق وعرضها مجسمة يكون
القرانيات متساويين للمقدار والعمق صحيح وربما وكذلك ان نضع
منها في الجسمين المخروطين سطحه وكذلك ظهر منها العارض
ثم تتخذ عارضة طولها بقدر ما يمكن طرفاها في الجسمين المخروطين
في المخروطين ويجعل طرفي العارضة متساويين ومائلين حتى
منها جميعا وعلمنا في الوسط من كل جانب العارضة سوا
واتخذ مسطرة من خشب السياج طولها اربع وربع
ربع الجسم وعرض كل واحد السطوح المتوازية المحيطة
به ربع ذراع واما اتخذنا هذا الخشب لسماه وعلم اصغر له
وركبنا طرفي هذا المسطرة في ثقب العارضة بحيث يستوي

احدهما مع سطح الآخر ونسوم عليها على زوايا قائمة
وخططا في سطح العارضة حتى نقسم عرضها بنصفين ونمره
في طرفيها ونسميها عرض المسطرة بنصفين بخط مستقيم وايضا نمد
هذا الخط الى الخط الذي في العارضة فنقسمها بنصفين
وعلى زوايا قائمة ثم ناخذ من هذا التقاطع من الخط القائم
للمسطرة مقدار جميعه اذرع ونعلم علامة فيكون هذا الخط
هو نصف قطر الدائرة التي نرسمها المسطرة بدورانها
على محور العارضة فنسميه نصف القطر ونمدها الى ان يسقط
ساقول [illegible] من وسط محور العارضة وابتدا في موقعه
واعلى وجعلناها عمودين بدورهما محورين حلزونيا
[illegible] مربع الوسط وجعلنا العدد وسط هذا
المحور الحلزوني من محور العارضة وهو وسطها مثل نصف
القطر المذكور واحد عشر من اجزاء الخمسين المذكورين
مربعه اثنين معوان السطوح وجعلنا في طرفيها منفذا اسيدين
نصف ذراع وجعلناها محرفا مربعا مقدار شيء من اركو [illegible]

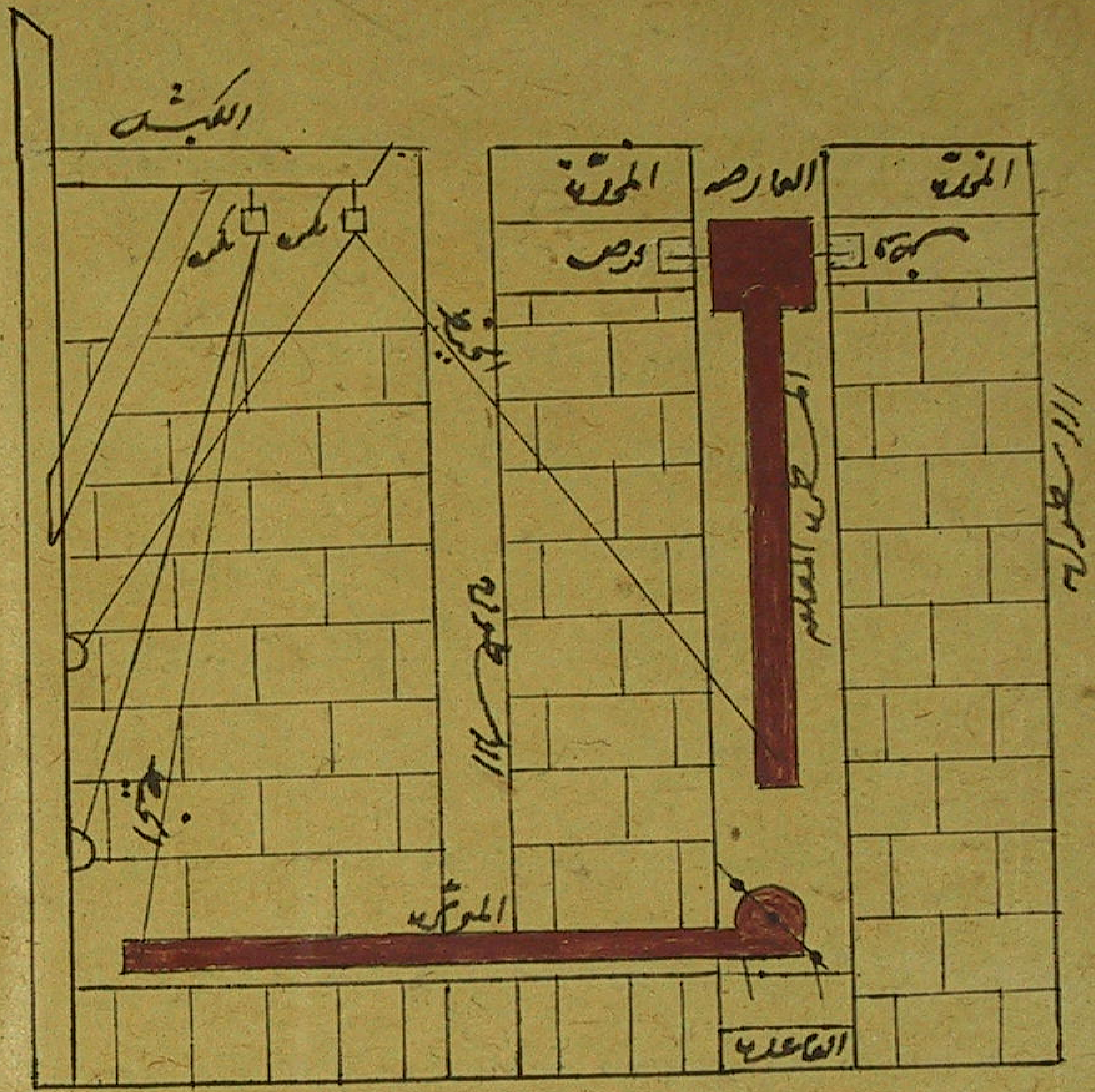
٢٩

من المحور الحلزوني بحيث يكون النصف منه في المسطرة
والنصف الاخر في الركن الثابتة واذ حمل المحور الحلزوني
في هذا الحجر بحيث ينفصل عن المسطرة بطرفيه المستديرين
ويكون الخط الذي في وسط ثخن المحور طولا في سطح
المسطرة الذي يحمله نحو السماء ولكن طول هذه المسطرة كمثل
على نصف القطر من تلك الحجر مربع القطر وسدسه
وشيئا يكون طولها في خامس مقدار نصف القطر ونسميها
الموازي وكذلك المحور الحلزوني في العرض [illegible] للمس في العارضة
بحيث يكون النصف العرضي الموازي في السرقي المعلقة في العارضة
في سطح واحد وهو في سطح نصف انبها [illegible] خمسة
متجه واحدها من هذه المسطرة من وسط المحور الحلزوني
الى الثابت العرضي من سطحها الاعلى بقدر نصف القطر المذكور و
نسميها بستين قسما [illegible] واحدها من هذه المسطرة بقدر
خمسة وستين جزء من هذه الاجزاء فصار الاجزاء خمسة
وهذه خمسين جزءا ونسميها [illegible] بستين قسمة ووصفنا [illegible]

الالف م وهي نصف الرابع حرد مسا و ر على المركز
الاعلى من سطح المطرقة الغرب الحسب هذا الوضع وتحرنا نقطه
الالف م بخط موار لطرف المطرقة المذكور واخرجناه في
السطح الاعلى من المطرقة خطا آخر موازيا للاول وقريبا منه
وكتبنا بينهما الاجزاء الصحاح وخططنا ايضا موازيا
للاول فكتبنا بينه وبين الثاني الكسر التي تحال للاوتار حسب
عداوتها كل مدرس تحال وبرهانه كما الصحاح عند تسميتها في الالة
الى من بعد الجداول لمعرفة القسي جيب الاوتار ولاحق ما خط
او مساعدا على الخطوط الاول وموازيا لها فكتبنا بينه وبين
الذي يليه الخمسات وهذا نالكنا والقسمة جميعا على
السطح المحاذيه لوسط المحور الحادي والاربعة عند الطرف
الاخر من المطرقة بالخمسه والثاني من الصحاح والاجمال على
السماك من المطرقة المعلقة هذه ضرب وبين معو النسب
وجعلنا او طهما على الخط الذي يقسم عرض هذه المطرقة
بنصفين وجعلنا بينهما دليلا مائلا وكما عند نصف الشمس

السماء

السماء تحت طرف المطرقة المعلقة الى جهة الشمال او
ان نطلب احد اليهما من الاثر وبعد الشعاع من بيت
العلنا الى بعد السفلى ورفع الطرف الذي يلي مساحة المور
الى ان يماس سطحها طرف المطرقة العاليه من المعلقة معروف
من المور فوس بيام الاذرع ومنها الاذرع وكما
بدا اصلها في المركز الزرقي من ناحية السماك فنطا طوله بحور
جهه اربع واربعة كان ذراع الا انه طوله فانها في الوجه
الشرقي منه ايضا لا اصدع الاذرع ليس الربع الاول لكنه
اصغر منه واخرجناه في العلو منه على الشمالي كتبنا بازاء
الحور وعلقنا في طرفه بكرة بين يليها وبين طرفي المطرقة
المعلقة والمطرقة المحوره حبلا دقيقا من حرير وبين المركز
فلسن فسنسن الى طرفي المطرقة لنجد بعلها على الرايصل
ونصف تسعا لها   ويه حاوله



وما عملناه مثالا بالرصد المحروس الذي سميناه ذات الجيب
والسمت وعلى هذه الالة يرصد الارتفاع بها في جميع جهات
الافق ويحتاج ان يعمل لها حلقة من نحاس وكلما كانت اكبر
كانت اجود ويسمها الافقية ويعلمها ويصححها كما سبق عملها
~~ولتكن تلك الحلقة مقدار ما يقدر ان يعمل ذراع ونصف~~

ولتكن تلك الحلقة مقدار ما يقدر ان يعمل ذراع ونصف
ولتكن في اعلاه وتصحح دوائرها كما سبق وتخرج عليها خط
نصف النهار وخط المشرق والمغرب ويدار على محيطها دوائر
ويكتب عليها الاعداد والاجزاء والاجزاء الاجزاء آخر
مسدس من خط المشرق والمغرب ويسمى عند خط
السماك في المغرب صفحة ويعمل من الخشب القضبان المتساوية
مقدار ... ذراع وثمن ... من كل طرف
مدورات على الحادي ... الافقية ويعمل في وسط
محيطه قائمة على القطر من الخشب طولها ذراعان او نحوه
ولتكن ... ذراع ... فيها ... المحيطة
والقطر ... محكما على روايا قائمة ... وسط القطر
في جميع ... سدس ذراع
... ذلك ... ويعمله ... على ... سهم
على وسط القطر من جانبي ... ما بين
القطر والمحيطة على روايا قائمة طولها ... بمقدار نصف

القطر ولتكن كل واحدة منهما من الجسم موازية لسطح معدل
النهار عرض كل واحدة منهما سدس ذراع وثخن
وسط كل واحدة منهما في جميع طولها حز لا عرض معه ويكون
عمقه … وسمتها على منتصف القطر على … اليه
الذي عملناه ولتكن هو للقطرين موازيين للقطر القاطعين
لوضعهما اذا وضعت … مركز الدائرة ويربط ما
بين طرفيهما بسهم الحديد لتسطيحها وتجعل لكل واحدة
منهما … احدهما … طرف المحدبة الى الثلث
من اسفل القطر … الجرحان على … ووسط
القطر كل واحدة منهما مقدار ذراع ونصف ونمكنان
المنطقة على الثلث من اسفلها وكذلك يعمل للقطر الاخر
لقطعها فلا يزول … مركز الافقية من اسفل
المحدبة عمودا من الحديد … مما يركب فيها مركبا محكما
ولتكن طوله ذراع ونصف ويعمل … المحدبة … بعد
… لا … وسمتها .

لتدور

٢٧

لتدور فيه العمود ويصح وضعها ولتكن دوران المحدبة
عليه بسهولة … فيها بثبات … ولتكن الثقب …
في وسط السافلة ويكون في اسفل الثقب … الثابتة
… الوسط … ومعنى ان … يزد
الثقب … الوسط … مدورا ويحكم
… ولاكن الثقب … الاعلى وان
الطرف الاسفل من العمود الحاملي فيه ليكون … اذا
ما اذا ادرنا القطر والمنطقتين … طول
كل واحدة منهما مقدار نصف القطر … عشر كل
واحدة منهما سدس ذراع ولتكن في اطراف …
… نصف دائرة … على وسط المنطقة …
عرض المنطقة ومعنى ان تكون تلك … على طرفي
السطح المقابل المنطقتين … الافقي …
مع الاخرى … الدائرتين … فيهما
… على … على … المشترك

لتسطح المسائل فيصير ان كهيئة البيكار ويحصل في
احدى المنطقتين شكل في الاول حين يعتدعوا وبسوطان
حين يحصلان بالتقوير الاخرى اى الكائنين وسميهما مسطحة
العالمين ولنسم طرفي هذا المحور بازاء نقطتين سفلى اعلى النهار
اللذين المنطقتين العالمين وعند استدارتها يقال
معنى الحزين لجريان فيهما الى فوق واسفل من غير ميل
والاضطراب لم يحصل قطعة من جهة قطعت او من
طول كل واحد منهما فنقول بان طرفه يكون نصف
دائرة ولنكونا فرضنا الجسم على هذا الخط الذي هو القطر
وسميا بالمحور اسفل كل واحد اعرض من علوه
سيلان الخط وجريان الحركة مسلسلة عن سطح محور
مركز نصف الدائرة السفلى في طرفي القطعتين عرض
وكذلك نصف الدائرة العليا على طرفي مسطحتي العماسين
ووسط كل واحد من القطعتين بفرق المنطقتين محور لكن في
طرفي هذين القطعتين شطفان بازاء جهة مائل لحركة ان

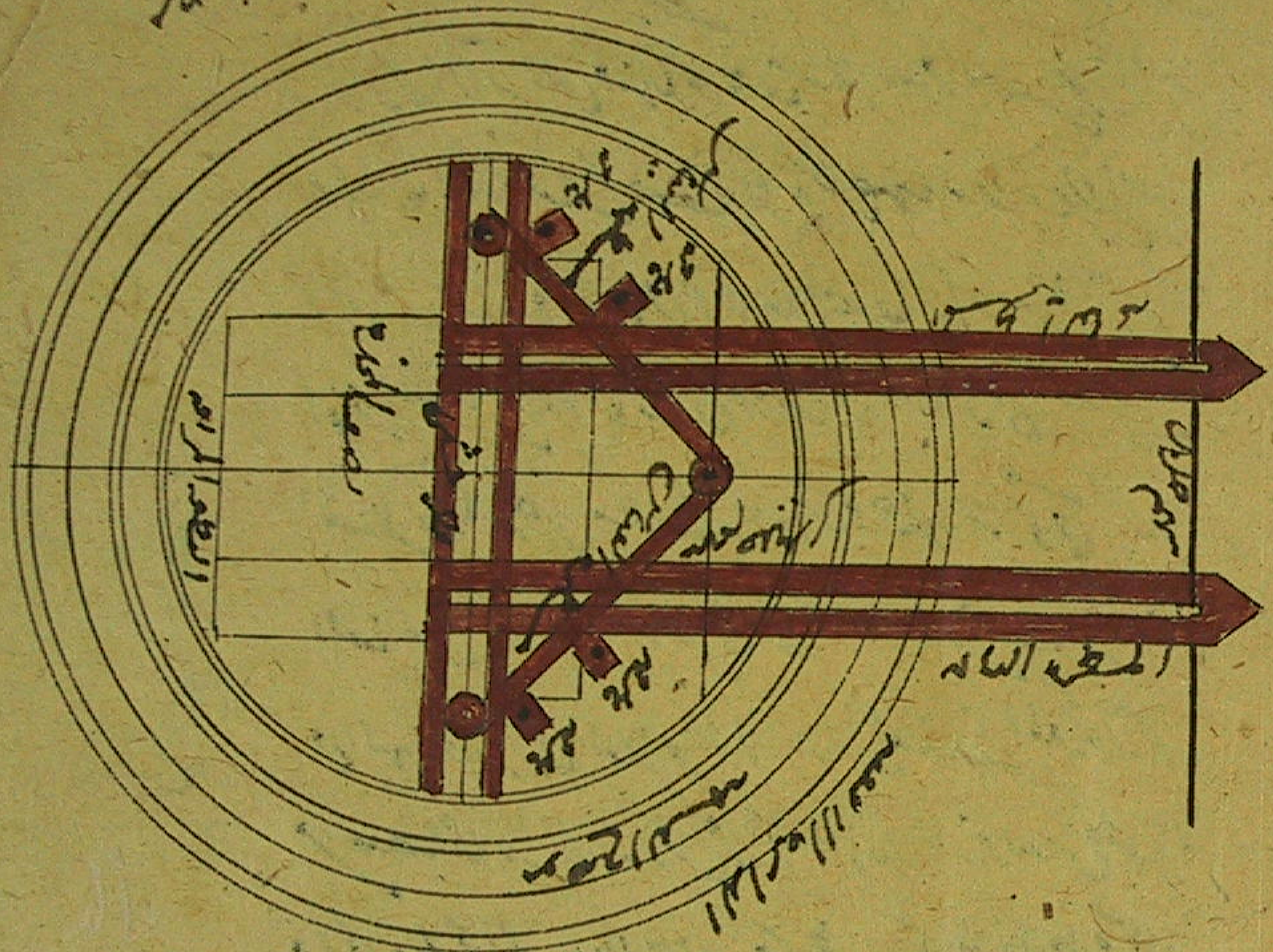
على

على حقيقي لان القطر بريان الاجرام المستوية على حقيقي
القطر لكن مسطحتا العماسين مستويا وبمقدار جميع القطعة
حيث يكون القطعة مركز نصف الدائرة السفلى في
نصفها و للقطعة مركز نصف الدائرة الكبرى في
الاخرى فاذا ركبا على احدهما مسطحة القطر اعني
من الخط الذي لم يتوسط جهتي المنطقتين العالمين من كل
واحد من الكائنين طول مسطح من مسطحتي العماسين
اعني القطعتين الخطين المتوازيين المعترضين عليهما المار بين
مركزي نصفي الدائرتين فيهما يسمى جزء اصغيا ومن كل
جزء كالملك في مقدار الالف ثم المحسنات الخطوط متوازية
لقطعتي الطول موازية للخط الذي هو وسط القطر ولكن
مثل الكتابة من وسط القطر وتمامه عند الطرفين فاما
طرفا القطعتين اللذين يربطان طرفي القطعتين بطرفي
مسطحتي العماسين فيهما العرض حيث تمام الارتفاع
ويجمع طرف كل واحد من مسطحتي الارتفاع في الكوكب

من عرضها بمقدار ما بين وتحركها بالحركة الحاملة
من الشرائح كان الفصل من سطح المقياس ان كانت ميلة
نصف الدور كان منتهى الاقسام عند طرفه وان كانت
اقصر منه من طرفه منه ومن اول الفصل عند المقياس دخول
الشعاع في بعض الاوقات ان يكون المربان اعلى
الا انه على طرف سطح المقياس على مقدار ما بين
من المركز فاما ما ذكرنا من الصفائح الدوائر الدائرة على
سطح المسطح والسطح المحاذية باطرافها فانه يمكننا
ان نعمل عرضا عنها صفيحة من نحاس او نحوها دجاجة
من جهة لكون معرفة اطراف المسطرة الى الصفائح
اجزائها التي يكون منها المحور التي يدور عليها فيكون
عملها اسهل واسهل ان شاء الله تعالى وهذه
صورة ذات الجيب والسهم

والسهم

صورة ذات الجيب والسهم



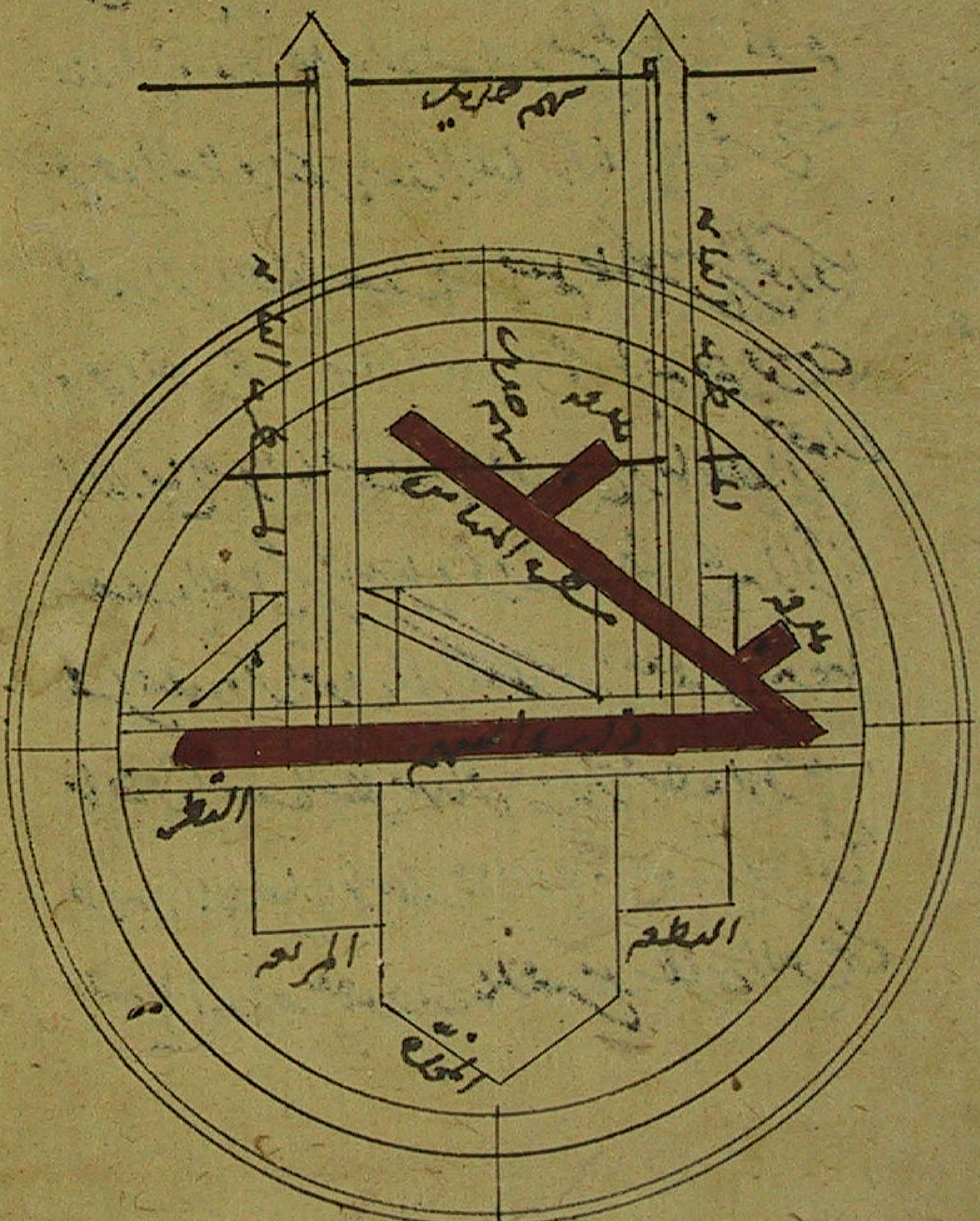
ومن الالات التي يعمل بها ... ذات
الجيب والسهم ويعمل لها السمت ايضا ويجعل لها
الالة دائرة وتقسيم اقسام وقطر او حلقة في الوسط
من قطرها عمود ومن الحلقة ما يدور عليه الآلة والمسطرة
والمستوى القائم على القطر اي المسطرة المحفوظ و

سطحيها المتساويين والدعائم التي تمسكها جميع ذلك
كما في الالة التي عملها ويجب ان يكون طول كل
واحد منها مثل نصف القطر وعرضها سدس ذراع
وكذلك سمكها ويكون في طرفيها لصفائح دائرتين
او عروتين حديد يكون ارضا فيها معرفة في سطحي
المسطرتين بالاخرى نقطتين حديد وعملها كما في سطح
العاسي لكنهما لا يحتاجان الى صفتين محيطين لصفائحهما
في السهم المعمود في القطر وحالها مثل القطعتين المذكورتين
في سعة الحائط الا انه في المسطرة والحجر وصفين علويهما
والتكن ملوى الحجر وعلى حلقته وسطها ينتج القطر ويسميها
دار السهم واما المسطرة الثالثة فسميتها نصف القطر وتحرك
في الوسط من عرضه في طرفه الاولى حرف مستطيلا ويعمل محورا
معلقا مستدير الجزء يكون في الوسط تحريك طرفاه في الحروب
اللذين في العضادتين هذا هو العام من نصف القطر
في صفحته وسرواله مثال العضادتين ويعلم على وجه القطع

وعرضها العشر طوله م

من نصف القطر علامة على المركز المار بمركز المحور الرابط
بين المسطرتين البعد الذي بين العلامة والمحور هو قدر
نصف القطر ويعلم على الوجه من العضادتين علامة تكون
ارتفاعها عن القطر الاعظم بمقدار نصف القطر الذي عملناه ونقسم
كل مقدار منه ثلاثة اقسام متساوية وكل قسم
بما امكن ومثل جملة الالف ثم نقسم المسطرة المعروفة
في جهة القطر وتكون مقدار الكفاية اما في نفس
المحور الرابط لها نصف القطر ويعلم مما يلي المحور بين
وجه العمود مقدار تمام الارتفاع وما يليه سهم قوس
الارتفاع واما سهمه في العضادتين وهذا الذي ان يجعل
نصف القطر حيثما وطرف سهم الجهة الاخرى
من اصلها ويرتقون الى العلامتين المعلمة في علويها
ما حاذى نصف القطر منها في كل واحد صفحته وهو جيب
قوس الارتفاع ويعلم على السطح من نصف قطر المائل
للسطح المواجه للعضادتين ما يلي منتصف وسط العرض

من طولها لجاري العادة ولا تحتاج الى تكرار القول فيها
فيعمل من موضع بتصحيف الدهر في العرض ... للارتفاع
فكل ... الآلة من السوق ... وتحته بعضها بعض ... الصورة
وهي صورة ذات الكرسي مع السهم



نوع آخر مما عملته بدمشق سنة ٦٥٠ للملك المنصور صاحب
حمص بحضور الإمام العلامة الفاضل ... رحمه الله
... وسميتها الآلة الكاملة وهي مما يحتوي بها كل
ارتفاع وتمنع الحاجة الى ... عمل الكرسي المعلق ...
في ذات ... السان ... [illegible] ... او ربع
وارتفاعها اكثر وجعلنا القاعدة دائرة ... ذات ...
من الحسب ... على ... عرض ...
ملك ... الدائرة ... الحجر ... القاعدة
اليها ... وجعلناها مثبتة واثبتنا القاعدة
موازية للدائرة ... لها خط نصف النهار وخط المشرق
والمغرب ... الاجزاء ... اجزاء الاجزاء ... العالي
وسميناها الاقعد ... على الدائرة ... بحيث يكون ... ه
الاسفل يدور في مركزها واعلاه ... الدائرة العليا
... واحتزنا في نصبها ان يكون ... على
القاعدة ان يكون عمودا ... على سمة ... فالذي

مقدار مقعر الدائرة العليا سطوانه مسطحه واما الذي
بين مقعر الدائرة فوضعها فمربع ولا يكون ضلعه اطول
من ربع ذراع بالهاشمي ويركب في الطرف المربع
محدبة من خشب مربعة الشكل طولها نحو ذراع وعرضها
نصف ذراع وسمكها كذلك ويسوى حتى يركبها و لعكسها
مسامير بربطها ويجعل المحدبة الى ان يصير ماسا للسطح
الاعلى من الدائرة مماسه صحيحه بجميع اجزائها ويحفر مقعر
المحدبة على سطح الدائرة دورا [illegible] ليعمل
في السهم [illegible] به عمل [illegible] ويجعل بكلك
من مقعر المحدبة [illegible] طول كل [illegible] ذراع
اربع ونصف وعرضها سدس ذراع [illegible] طرفي
[illegible] المحدبة المذكوره ويجعل
[illegible] سدس ذراع [illegible] على السطح
الاعلى من المحدبة على [illegible] واما الساطر
الثقله [illegible] الارتفاع ويسمى [illegible] الساطر

الثقله

الثقله المطلوب [illegible] في الهواء [illegible]
المحدبة [illegible] المطلوب [illegible]
[illegible] المحدبة [illegible]
ويحركها [illegible] الطالعة في و
[illegible] الذي [illegible] مركز عمود
[illegible] المذكور ويقسم [illegible]
ويقسم [illegible] ٤٢ [illegible]
اجزاء [illegible] ١٨ [illegible] ويقسم كل جزء
[illegible] العمود الذي [illegible] عليه
المحدبة [illegible] وكذلك [illegible] كل جزء [illegible]
مقدار [illegible] وذلك معلوم [illegible] الاول [illegible]
[illegible] في ذات [illegible]
وكذا [illegible] السهم [illegible]
في المحدبة [illegible] المستقيم
الوسطى في سطح الدائرة [illegible] الكوكب المقصود

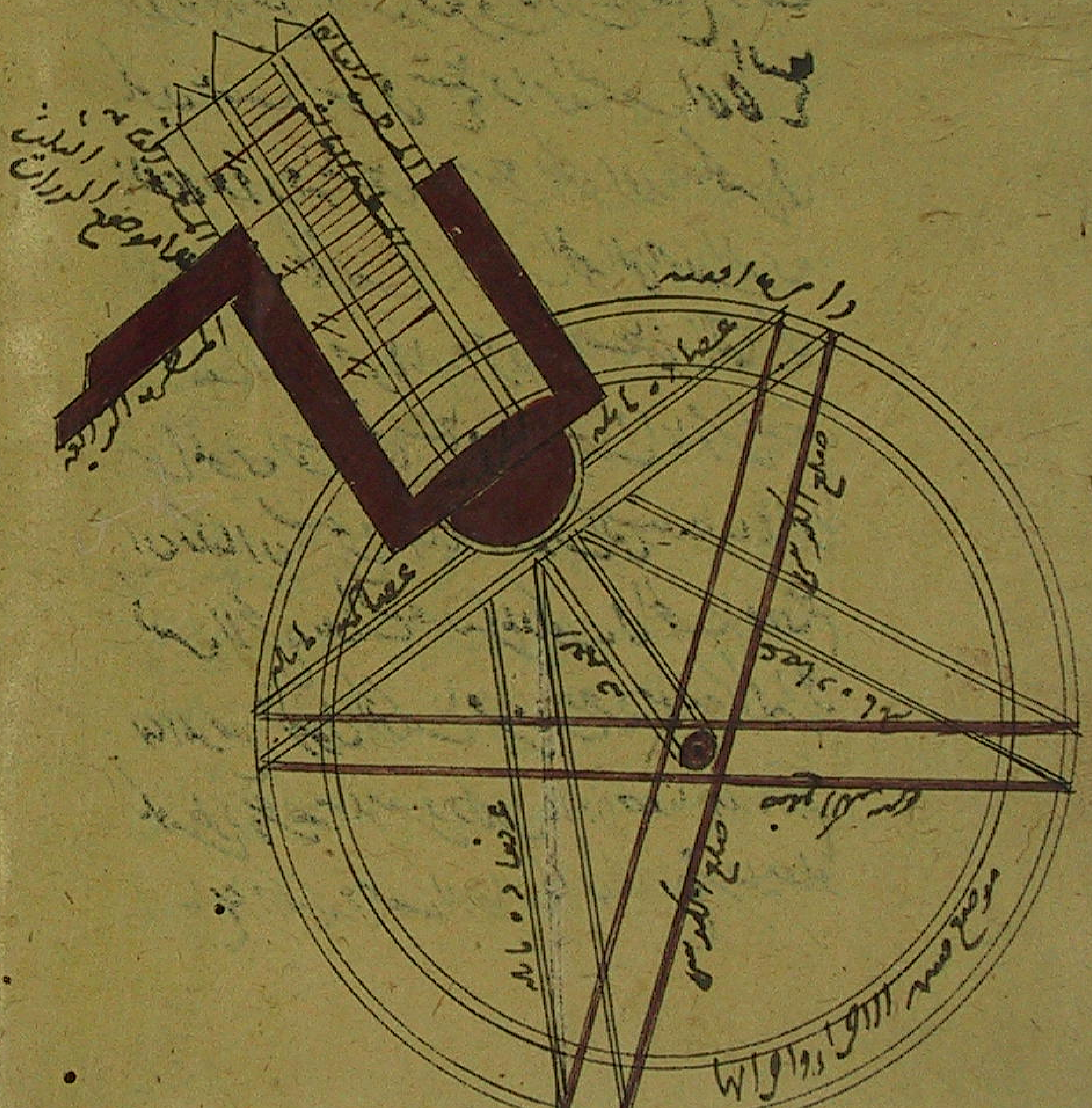
الشقه

فنا سه ويجعل طرف المسطرة الوسطى الموتر في الجهة
المقابلة للجهة التي الكوكب فيها ويحرك طرف المسطرة الوسطى
الى ان نرى الكوكب من ثقبتي الهدفتين معا
ويحرك الموتر الى ان ينطبق سطحها الاعلى المستقيم على الخط
المعلم الوسطى اي نصف الخط المقدم ذكره فيعرف
من الاجزاء التي عليه الوتر الذي الى تمام الخط المار بين
بالكوكب وسمت الراس والقوس التي يوترها وهي ٢ م
الارتفاع وما في صفحة حد ارسطوس الارتفاع فان
كان المقيس هو جرم الشمس كان العمل ابين لنفوذ شعاعها
من ثقبتي الهدفتين واما الكوكب فيحتاج عملا اشق لانه يحتاج
مع الهدفة تحويل ثقبتي الهدفتين كيما الاقضاب ليس في نظر
الكوكب وجعلنا في طرفها الذي يلي البصر ثقبة كبيرة
مع ثقبتي نظر الكوكب فاما نصب هذه الالة فانا
نسحج خط نصف النهار ونضع عليها سطحي الشمال
والجنوب المقيس عليها فانه مال فاعله الالة ونصب الفاعدة

بحيث

بحيث يكون سطحها الاعلى موازيا للافق ونصبها بان
تنتصب فيها كما يزول بالرياح ولو دفعها محركها اخذ با
معروف في الارض ومن نظنها العامل عليها المساحة قوية
واحكمنا ما بذلك ونحتاج في استعمال الشمس الى معرفة
بعد طرفيها على الافقية فيعرف سمت الارتفاع والمواقع
يكون نصف السمت من سطح دائرة السمت التي من السمع
الذي يلي وزنه المسطرة الوسطى لكن دورتها ملكمن في
الجهة التي فيها الكوكب اي مقابلة للجهة التي يحدد الموتر
ونصف القطر الذي يكون مابين جزويه والسطحين المتماسين
من الموتر الوسطى سطح دائرة السمت اتما وهي البين
ان مكانا نسحج بهذه الالات التي سلطنا امورا
كثيرة لا تحتاج بها ان نتعبر المذكورين في المجسطي ونعلم
بها الموضع المجهول للكوكب بالمعروف معرفة موضع كوكب اخر
يكون طوله وعرضه معلومين وذلك انا اذا اخذنا بهذه الالة
ارتفاع الكوكب وسمت ارتفاعه كان الفاعل فيه معلوما

وإذا اسرعنا واخذنا ارتفاع الكوكب المجهول وسمت
ارتفاعه والجزء الطالع حصل لنا موضع الكوكب المجهول
في الطول والعرض فصار امعلوما وان كان اخرانه بذات
الربعة استخرج الكوكب ارتفاعها في آن ولعلو في حلوبة الالة



وإذا

وأما ذات الشعبتين التي في المجسطي فعملها فظاهر عند اصحاب
صنعة الآلات وذلك ان بطلميوس ذكر عملها فقال نتخذ
مسطرتين يعني المسطرتين بطول كامل في عرض اربع اصابع او ربع
وسمك عرضها الخطوط باحدى الطوالها ونثبت احديهما
في قاعدة ثابتة على الارض على زوايا قائمة ونكمل سطحها في
سطح نصف النهار ونخرج في اعلاها ثقبا مستديرا وحدا
في الجهتين المشرق الى المغرب وكذلك في طرف الاخرى على الخط
القائم لعرضها ... ونربط احديهما بالاخرى بمحور
في جانب سطحها ... الله به ... ساوى
في اسفل القائمة طرف الخط القائم لعرضها ... كل
... الخط الذي في مركز المحور
العالي والمحور ... ويعلم في المسطرة
القائمة علامة ... مركز المحور الاعلى ... مركز
المحورين ... طرف القائمة ...
العالي ... الهدفة التي تلي البصر

صفق وسمت الهامة القطبية واسع الحصة من سه
جميع جهة المركز كتابعين الجهة كونه على دائرة نصف
النهار فيعلم ما يتصل من الثالثة فيما بين سطحي المنطقتين
المتحركة والعالية وبعد العالية إلى الثالثة فيعرف ما يحاذي
العلامة من العالية وكذا الزاوية التي بين المنطقتين العالية بعرض
العالية والمتحركة ونعلم الجداول مقدار القوس من ذلك
الورق ما في الأشياء فيكون كما قاله معلومة ونحن وان
لم نأت بعبارته نصا فقد أتينا بمعناها كما أراد و
فسواء أخرج البيت الواضح عند جهة دراية بالعمل أن
في هذه الآلة التي ذكرنا مسكا ونصا وعلة الحكم أما
السك فإنه لما درجة المنطقة الثالثة بالمنطقة الأولى العالية
على الكرسي لم يتبين أي الوجهين ركبها فإن ركبها
في السطح الذي فيه العالية والثابتة فإن شيء جسم الثالثة
من السطحين المماسين فلا يكون المثلث الذي زاويته عند
المحور الأعلى ووقع عليه المنطقة الدقيقة حاصل في سطح

نصف

نصف النهار وكذلك أوان ركبها في ظهر العالية حاصل
جسم المنطقة العالية بين سطحي المولدة والمتحركة ذات الصفحة
فلا يمكن أن يكون السطح المتصل من الساطر إلى محاذاة الزاوية
في سطح نصف النهار لمحال من الانفصال وأداء إلى الارتفاع
فربما يحدث التباس بعد أن يرى الزاوية بالمنطقة الدقيقة
وأما علة الحكم فهو أن المنطقة المتحركة بتكرار الحركة تحدث
بفعلها المحور الذي هو متعلقه أي أن ارتفاعه فلا تقع
العلامات على الحدود كما وضعت أولا وأما البعض فإنها
لا تحصل إلا سوى الارتفاع في دائرة نصف النهار بأن
يكون الارتفاع أكثر من آخر وأما الارتفاع الذي ينقص
من آخر فلا تحصل إلا على ما قاله لأن الأجزاء المستوية في
المنطقة العالية سته عشر جزءا فتفرز من دائرة نصف النهار
من نقطة سمت الرأس وما يقابلها سته عشر جزءا فإذا كان
السمك عرضا من المنطقة الدقيقة خطا من الجانب لا تعمه
عليه لأن الخيط يعطل الأشد والأضعف في المدة فلا يعوق

مما يحصل منه ولكن بعضها في هذه المطالب الجليلة
من اراد التحقيق والتدقيق على الخطوط فيبين وغير خفي
على من اطلع على كنه ما ارشدنا اليه من غير تعصب ولا
حسد ان قصدنا اظهار الحق والصدق لا لشيء غيره
من ارباب ... والواجب العمل الجد بلا انتهاء
وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه وسلم
تاريخ ثاني شهر شوال سنة اربع وخمسين والف

بسم الله الرحمن الرحيم رب يسر وسهل
هذا المختصر في كيفية العمل بالكرة ذات الكرسي هذه الآلة وضع للامور
بها يحصل اعتبار لمن يريد ما يليها من المنافع في تصور احوال
فلك البروج مع معدل النهار واحوالهما جميعا عند
دائرة نصف النهار وعند اي افق عرض وفي غير
ذلك من الامور التي يحتاج الى معرفتها ... وقد وقع الي
من كتبهم في العمل بها خمس كتب لقدماء كتاب لبطلميوس
العسطرلاب وثانيها كتاب ... وثالثها كتاب قسطا بن لوقا
ورابعها كتاب ابن الصلت وخامسها كتاب ثاودس
الاسكندراني فكان احرى من ... الآلة عمر ما كان في
ربع المسكون اذ لم احد الاصحاب كيفية العمل ... شيا
بعبارته ... كان كلما ذكر جرى العمل الا النزر
اليسير ... الله وعلى هذا المثال كان
اخرى في الميزان التقرير ثم اني ما ملك ملكه الكتب
الخمسة فوجدت اجودها كتاب قسطا بن لوقا الاولى

يسامح فيه في امور كثيرة والتي لا غنى عنه فرايت
ان اذكر فيها مختصرا جامعا اصلح ما يسامح به او اسبابه
ما العمل مما لا غنى عنه وهذا الباب يشتمل على ثلاثة
ونبه في فصول في تسمية الربوع الموضوعة
في هذه الآلة فاول ذلك الدائرة التي عليها اقسام
الربع في الكرسي الذي يقصد عليه الكرة من ذات الربع
وعلى الربع ... مكتوبة ... الدائرة مقسومة باربعة
اقسام متساوية احدها الربع المكتوب عليه الربع الشرقي
الجنوبي وثانيها الربع المكتوب عليه الربع الشرقي الشمالي
وثالثها الربع المكتوب عليه الربع الغربي الجنوبي ورابعها
الربع المكتوب عليه الربع الغربي الشمالي واعداد اجزاء
كل واحد من الربعين ... نقطة ولصاحبه ...
لها وهذه النقطة يقال لها وسط المشرق ومن مطلع الو
الحمل واول الميزان ... في الربع الاول منها الى ٩٠
عند ... الموضع عليه وسط الجنوب و... في الآخر

الى مثال ذلك عند العرض الواقع عليه وسط الشمال
واعتدلوا ادراكال والفصل من الربع الغربي بين معدل حين سطه
مشتركة لها مثال لها وسط المغرب ومن معرب اول الحمل
واول الميزان ويسمى فى الاول من مابين الربعين الى ٩٠
عند العرض الواقع عليه وسط الجنوب ويسمى فى الثاني منهما
الى مثال ذلك عند العرض الموقع عليه وسط الشمال محله
ما يستطلع عليه هذه الارباع من الاجزا ويسمى اجزا
دائرة الاوج ٣٦٥ جزءا والحلقة الثابتة على الكرة التي يتحرك
الكرة فى داخلها ويتحرك هي ايضا على الكرة مثال لها
حلقة نصف النهار وهي مقسومة ٣٦٥ قسما وح
ومن مقسومة ايضا بالحلقة اقسام متساوية يقسم كل ربع
منها ٩٠ جزءا ويسمى العلامة التي بعد منها من القطب
الشمالي من قطبي معدل النهار وهو السبب المذكور القطب
الشمالي السنين اللذين فيها المسماران اللذان لها
ملتصق بهذه الحلقة على الكرة وعليها يدور الكرة فيها

ومعدل العـ

ويسمى الجنوبي الربع الثاني من القطب الجنوبي
قطبي معدل النهار وهو السبب المذكور عليه القطب الجنوبي
من السنين اللذين فيها المسماران المذكوران فى الاولى
التي فى الكرة المقسومة ٣٦٥ قسما وفيه المكتوب عليها
اسماء البروج الاثني عشر من منطقة فلك البروج وموضع
كل برج منها على ٣٥ جزءا والادوار الست التي
تفصل بين البروج الاثني عشر الى كل واحد منها تمر
على اول برج من البروج الاثني عشر وعلى اول نظير ذلك
البرج وتتقاطع كلها على نقطتين متقابلتين يقال لها حدود
البروج التي هي اول الجدي واول السرطان منها
من الدائرة المارة بالاقطاب الاربعة والقطبان الثاني
تتقاطع عليها هذه الادوار الست هما قطبا فلك البروج
والشمالي منهما هو الاقرب منها الى قطب معدل النهار الشمالي
والجنوبي منهما هو الآخر ومعنى ان يقعا على ما ذكر فى مثال
الكرة والدائرة التي تقطع منطقة فلك البروج على اول

الحمل واول الميزان والا رسطى فلك البروج من دائرة
معدل النهار ومن مقسومه ٦٥ ٣ جزءا وهذا عدد
اجزائها من اول الحمل الى اول الحمل وعلى ان هيئة هذا
منه والدوائر الصغار التي على الكرة وعدد اسماء البروج
والكواكب كلها من الكواكب الثابتة وقد رسم في بعض
الاكر الصور الثمان والاربعين وطافي كل صورة من الكواكب
المرصودة ورسم الالات المقسوم ستة عشر جزءا لعساكر
متساوية واعداد ... ملوية عليها فقال لها ربع الارتفاع
والسمت ويقال للمقدار البارز من سماء القطب الشمالي فوق
معدل النهار عمود الارتفاع وقد يجري كثير من الاكر بالربع هذا
الربع وهذا المقدار البارز من سماء القطب من بعض الكرة
كثير من الاعمال المعروفة   في تركيب اجزاء
الكرة اما تركيب اجزاء الكرة فهو ان يضع الكرسي
من ملك وتركيب حلقة نصف النهار على الكرة ويضع
محور كلها ... معدل النهار من القطب الاسفل

ثم تركيب الكرة في الكرسي ويضع القطب الشمالي فوق
معدل النهار على العرض الموضع عليه الشمال والقطب الجنوبي
منها على العرض الموضع عليه الجنوب ويركب ايضا حلقة نصف
النهار على العرض الذي في العارضة التي في افق الفلك
ليكون حلقة نصف النهار قائمة على خط وسط ما بين
المشرق والمغرب فاذا فعلت ذلك كله تعدل لم يركب
اجزاء الكرة على ما ينبغي لها   في
حكاية السماء بهذه الالة السماء بعد تركيبها تعد ان الكرة
نصفها ابدا فوق الارض ونصفها الاخر تحت الارض كما ان
نصف الكرة ابدا فوق حلقة الكرسي التي بمنزلة الافق
ونصفها الاخر تحتها واما حركة السماء فهي كحركة الكرة
ابدا دورها من المشرق الى المغرب وقد علمنا ان الشمس تطلع
في السنة كلها الجزء واحدا من اجزاء منطقة فلك البروج
بالتقريب فاذا دار ان الشمس في اول يوم من اول جزء
من اجزاء منطقة فلك البروج وضع اول ذلك الجزء على الافق

الشرقي ثم ادرت الفلك الى ان ينصف ذلك الجزء
على الافق الغربي كان ذلك مقدار قوس الشمس في الفلك
الذي يكون الشمس فيه في ذلك الجزء من طلوع الشمس الى غروبها
بالتقريب واذا ادرت الفلك حتى يغيب ذلك الجزء من
الافق الغربي ويطلع اول الجزء الذي يقابله من الافق الشرقي
فان ذلك مقدار دوران السماء في الليلة التي يكون فيها الشمس
في ذلك الجزء فاذن مقدار ما يدور الشمس في اليوم والليلة
بالدوران ولعله وحرك من ٣٦٥ بالتقريب وهو
الذي   له في تلك البروج في ذلك اليوم بليلة ويانه
الدوران على وطي معدل النهار   في معرفة
اختلاف حركة السماء في كل واحد من البلدان قال
فسطح السماء ان كانت حركتها مستديرة حيث يرى
الجهات كلها فان ذلك يختلف في البلدان لاختلاف مواضع
البلدان من الارض وذلك ان الارض لما كانت كرية
وكانت في وسط السماء صار لكل سطح منها سماء

بسطح

بسطح من السماء وذلك ان من الدوائر التي تسامت
مواضعها سمتها لموضع من الارض التي تسامت معدل
النهار من السماء تسمى خط الاستواء وهو الموضع الذي
يكون فيه القطبان جميعا في الافق وكلما بعد من المساكن
عن ذلك الخط الى الشمال ارتفع القطب الشمالي عنها بقدر
الخروج ومقدار ارتفاع الشمالي او انحطاط الجنوبي في كل
بلد بقدر عرض ذلك البلد واما ان جهة الجنوب عن
خط الاستواء فان المسكون منها يسير قليل والذين
يسكنون فيه من الحبش والزنج وامم شبيهة بالبهائم
لا اداء لهم ولا صناعة ولا علم واما الى جهة الشمال
فهو المعمور من الارض التي فيها مدائن الروم والعرب
والفرس وسائر الامم وكلما ارتفع القطب عن الافق
صار دور السماء مائلا منحرفا وذلك المطالع تختلف
تختلف بالزيادة والنقصان على اختلاف عرض ذلك
البلد عن خط الاستواء فاما الكرة والعلة في البلد

الذي بعده عن خط الاستواء بعد كثير يكون انحراف دوران
السماء عنه انحرافاً كثيراً والبلاد التي هي تحت خط الاستواء
يكون هذا الانحراف عنه بسبب ازدياد دوران [illegible] في ذلك
في الافق فيصير القطبان جميعاً على خط الافق ويدور الفلك
فانك ترى دورانها مستوياً لا ميل فيه ولا انحراف وعلى
مثل ذلك الدوران يدور السماء على خط الاستواء
ثم ارتفع القطب الشمالي جزءاً عن الافق ودار الفلك فانك
ترى دورانها مائلاً منحرفاً وكلما زاد القطب ارتفاعاً ازداد
دوران الفلك حتى يصير دورانها كدوران الرحى على موازاة
الافق وذلك يكون اذا صار احد القطبين على سمت الرأس
وذلك ان رفعه عن الافق ٩٠ جزءاً   في احد
الارتفاع الشمس بالكرة في اي وقت فرض من اوقات النهار
بعد ما ذكر فيه اذا اردت ذلك فانصب الكرة على حين
مستوٍ ظاهر للشمس نصباً مستوياً بالشاقول ليكون
حلقة الافق على موازاة الافق واجعل عمود الارتفاع

مما يلي الشمس وتحرك الكرة بجملته وتبين الى ان يقع
شعاع الشمس على النقطة الشرقية وعلى النقطة الغربية
من وجهي حلقة نصف النهار وقوعاً مستوياً فعند ذلك
تثبت الكرة على ذلك الوضع وتحرك حلقة نصف النهار
يسيراً يسيراً الى فوق والى اسفل حتى يقع ظل عمود
الارتفاع نفسه ولا يقع له ظل على دائرة نصف النهار
اصلاً فعند ذلك حصلت موقع اجزاء دائرة نصف
النهار بين القطب الشمالي وبين الافق على [illegible] الطرى
ط فكان هو ارتفاع الشمس في ذلك الوقت
في استخراج عرض البلد هذا المطلوب [illegible] بسيط
وهو تمام الافق عنه اذا كنت في بلد واردت استخراج عرضه
فحصل درجة الشمس في اليوم الذي كنت في ذلك فيه
واعلم ميلها في منطقة البروج علامة وحصل علامة
ارتفاع الشمس في ذلك النهار وذلك بان تعمل
احد او ساعتها قبل نصف النهار ثم بعده حتى الى

ان يحصل لك غاية ارتفاعها واحفظه واعرف ميل معدل
شمالي او جنوبي ثم ادر الكرة الى ان توافق الجزء الذي علمت
علمه في منطقة البروج وهو جزء الشمس في ذلك اليوم وضع
حلقة نصف النهار وعلق الكرة على ذلك الوضع فان كانت
الغاية التي حفظتها جنوبية فحرك حلقة نصف النهار الى
الجنوب والى الشمال الى ان يكون الواقع فيما بين جزء الشمس
وبين عرض الموقع عليه الجنوبي مثل الغاية التي حفظتها وان
كانت الغاية التي حفظتها شمالية فحرك حلقة نصف النهار الى
الجنوب والى الشمال الى ان يكون الواقع فيما بين جزء
الشمس وبين العرض الموقع عليه الموقع عليه الشمال مثل
الغاية التي حفظتها فاذا فعلت ذلك فانظر الى القطبين
فان كانا على الافق سواء بسواء فذلك البلد لا عرض
له فان لم يكونا على الافق فلا بد ان يكون احدهما ظاهرا
والاخر خفيا فان كان الظاهر هو القطب الشمالي فعرض
البلد شمالي ومقداره مقدار ما بين القطب الشمالي وبين

فرضه

فرضه من اجزاء دائرة نصف النهار وان كان الظاهر
هو القطب الجنوبي فعرض البلد جنوبي ومقداره مقدار
ما بين القطب الجنوبي وبين الافق فرضه من اجزاء دائرة
نصف النهار

في وضع الكرة في اي بلد
فرض وفي اي وقت فرض من اوقات النهار على هيئة وضع
الفلك وعلى ما هو فيه ساعة من النهار وجزء الشمس في
ذلك الوقت اذا اردت ذلك فارفع القطب الظاهر في ذلك
البلد عن قدر عرض البلد وثبته على ذلك الوضع
وعلم في منطقة فلك البروج على جزء الشمس في اليوم الذي تريد
ذلك علامة دقيقة والصق على تلك العلامة مقياسا
او قدر مسلة او اي جسم شئت لطيفا لطيفا يسمع
وينبغي ان يكون هذا المقياس عمودا على سطح الكرة ليس
له ميل الى جهة اصلا وتصحيح ذلك يكون بان تدير الكرة
الى ان يوافق جزء الشمس حلقة الافق ويصلح المقياس الى
ان يكون على استقامة حلقة الافق وعلى استقامة حلقة

الافق فان بالاسطوانة الاولى يكون لا امساك له الا الى المشرق
ولا الى المغرب وبالاسطوانة الثانية يكون لا امساك له الا الى
الجنوب والا الى الشمال فيلبث على ذلك الوضع وادر الكرة
بيدك والكرسي اخرى حتى يطلب المماس بعينه ولا يسع له
ظل على الكرة اصلا وامسك الكرة على ذلك الوضع
فانها على وضع السماء في ذلك الوقت على ذلك البلد
ووجه حلقة نصف النهار من سطح دائرة نصف النهار وقطبا
الكرة على سمت قطبي العالم وقطب البروج التي في الكرة
على سمت قطبي البروج التي في السماء وحلقة ارباع
حلقة الافق على سمت ارباع الافق المحسوس وجزء
الشمس المعلوم في الكرة على سمت الشمس لم اطلع
المماس من موضعه وادرك الكرة على ذلك الوضع بعينه
لما ذكر.

في استخراج خط نصف النهار

في اي بلد شئت وفي اي وقت شئت من اوقات النهار
وخط المشرق والمغرب اذا اردت ذلك وضع الكرة
في ذلك البلد وفي ذلك الوقت على وضع السماء على ما
تقدم من العمل الذي قبل هذا فاذا فعلت ذلك
فارسل شاقولا في غاية الاعتدال من طرف الخط المشترك
في حلقة الكرسي بين الربع الشرقي وبين الربع الجنوبي الى
الارض وعلم على موقعه من الارض علامة ثم ارسل الشاقول
من الفصل المشترك بين الربع الشمالي من ارباع
الافق الى الارض وعلم على موقعه من الارض علامة
وادر الكرة على سمتها من ذلك الموضع وصل بين العلامتين
اللتين في الارض بخط مستقيم معلوم فان الخط المستقيم
موضع نصف النهار واذا اردت خط المشرق والمغرب
فدر الكرة على سمتها الى الموضع الذي هو دون خط
نصف النهار وارسل الشاقول من الفصل المشترك
بين الربع الشرقي من ارباع الافق الى الارض وعلم
على موقعه من الارض علامة ثم ارسل الشاقول من الفصل
الربع المغربي من ارباع الافق الى الارض وعلم على

موضع من الارض علامة ثم ازل الكرة بان تسيرها عن ذلك
الموضع وصل بين هاتين العلامتين بخط مستقيم فيكون
ذلك الخط هو خط المشرق والمغرب وهو تقاطع خط نصف
النهار على زوايا قائمة ومن المعلوم ان الطرف الجنوبي
من خط نصف النهار وهو موضع الشاقول على الارض
لما ارتسم من الفصل المشترك بين الربع الجنوبي من ارباع
الافق يحدد وسط الجنوب وطرفه الاخر يحدد وسط
الشمال والطرف الشرقي من خط المشرق والمغرب يحدد
وسط المشرق وطرفه الاخر يحدد وسط المغرب
في استخراج عرض البلد من قبل خط
نصف النهار وجزء الشمس في اي وقت فرض من
اوقات النهار فاذا المطلوب لم يذكر بسيطا واذا اردت
ذلك فضع الكرة بحيث تحلها على خط نصف النهار وضعا
محررا كما تقول ثم يكون سطح حلقة نصف النهار
في دائرة نصف النهار والصق على جزء الشمس من

مقطعه

مقطعه فلك البروج مصقا منا على ما ذكر في الفصل الاول
واثبت الكرة على وضعه المعروف لجهات الافق وادر
الكرة الى ان [illegible] حلقة نصف النهار الى حين يطلع
المقياس المنصوب على جزء الشمس بعينه واذا كان ذلك
فانظر الى ما بين المطلع الظاهر وبين [illegible] اجزاء حلقة نصف
النهار فما كان فهو عرض البلد في استخراج
درجة الشمس من قبل عرض البلد وخط نصف النهار
في اي وقت فرض من اوقات النهار فاما المطلوب
لم يذكر بسيطا واذا اردت ذلك فضع الكرة على خط
نصف النهار وضعا محررا لجهات الافق وطلع ما
يتبين علمه من البحر بعد [illegible] ارتفاع الشمس في الوقت
المطلوب فيه ذلك وارفع القطب الظاهر في ذلك البلد
بقدر عرض ذلك البلد واثبته ثم وعلم في ربع الارتفاع
والسمت على مقدار ارتفاع الشمس في ذلك الوقت علامة
وعلم على منتصف الظاهر من حلقة نصف النهار في ذلك

الوضع علامة وجعلت العلامة في سمت رؤوس أهل
ذلك البلد ثم يضع أحد طرفي ربع الارتفاع والسمت ولكن
طرفه الذي يبتدي منه عدد الربع على الأفق وطرفه الآخر
على سمت الرأس ويحرك طرفه الذي في الأفق وأثبت طرفه
الذي عند سمت الرأس إلى أن يطلع ما في الربع نفسه
معدل ذلك فيثبته على ذلك الموضع ويدير الكرة إلى أن
يقع جزء من منطقة فلك البروج على العلامة التي في ربع
الارتفاع والسمت بعد ذلك فيثبتها على ذلك الوضع
ويعلم على ذلك الجزء من أجزاء البروج علامة ويطلب ربع
الارتفاع والسمت على العدد الذي يلي الشمس من منطقة البروج
فإن طلع ربع الارتفاع والسمت بعينه على ذلك الجزء
الذي علمه عليه من منطقة البروج فهو جزء الشمس في ذلك
الوقت وإن لم يطلع بعينه فوقه أي وضعه وأدر
الكرة حتى يقع جزء من أجزاء منطقة فلك البروج تحت العلامة
التي في ربع الارتفاع والسمت عند ذلك الجزء وإنه لابد

من ذلك

من ذلك فما كان ذلك الجزء فهو جزء الشمس في ذلك الوقت
في أحد ارتفاع الشمس بالوجه الذي ذكرت قبل إذا أردت
ذلك فضع الكرة في ذلك الوقت على هيئة وضع الفلك
على ما ذكرت في الفصل كا وأثبتها على ذلك الوضع
وأطلع المقياس وضع ربع الارتفاع والسمت على الكرة
وضعا يقع أحد طرفيه على الأفق وهو الذي يبتدي منه
عدد أجزائه ولم يحرك الشمس وينتهي إلى نقطة سمت الرأس
وحصل الأجزاء الواقعة بين جزء الشمس وبين الأفق
من أجزاء ربع الارتفاع والسمت فما كان فهو ارتفاع
الشمس في ذلك الوقت
١٢ في معرفة وضع
الكرة على هيئة السماء في أي وقت فرض في عرض من البلاد
وجزء الشمس وارتفاعها في ذلك الوقت المفروض من غير
نصب مقياس على جزء الشمس إذا أردت ذلك فارفع
القطب الظاهر عن الأفق بعدد عرض ذلك البلد وأثبته
وعلم على جزء الشمس من فلك البروج علامة وليكن تحت سمت الرأس

على ما ذكر في الفصل ١٠ وعلم في ربع الارتفاع والسمت
على مثال ارتفاع الشمس في الوقت المفروض وضع ربع
الارتفاع والسمت على الكرة السمت بحيث يصير اول علامه
اول الدرجه على الافق ولكن على سمت الراس ثم حرك
الكرة بالربع والربع الارتفاع والسمت لعرض الى ان يقع
جزء الشمس تحت العلامة التي في ربع الارتفاع والسمت فعند
ذلك يكون وضع الكرة على مثله وضع السماء في ذلك
الوقت المفروض الا انها لا يكون على حسابها وقد
لا يكون فان كان الوقت المفروض حاضرا واردت ان تضع
كل ما في الكرة حسب ما ينظر في السماء فادر الكرة بما
الى ان ينطبق ربع الارتفاع بعينه وهو على ذلك الوضع
وثبت الكرة على ذلك الوضع فان كل ما في الكرة والكرة
على حسب ما ينظر في السماء وان كان الوقت
المفروض ماضيا او مستقبلا فلا يمكن ذلك الا المعرفة

الوقت

الوقت الحاضر الذي اشتهد ذلك بان يعين جهات
الافق من ارتفاع الشمس في الوقت الحاضر وجزء الشمس
وعرض البلد وتثبت الكرة على ذلك الوضع ثم يعين
وضع السماء في ماضيه او مستقبله في ذلك الوقت
الماضي والمستقبل فاذا تعين كان كل ما في الكرة مسامتا
لما في السماء في ذلك الوقت ومعلوم ان هذا الفصل
اعم فائدة من الفصل السابع جهة ان الفصل السابع
تشتمل عليه الا فيه الوقت الحاضر خاصة وهذا
يشتمل في الوقت الحاضر والماضي والمستقبل ٣
اذا كان سمت ارتفاع كل من الكواكب المرسومة في
الكرة معلومة في بلد ما فان يعرض ذلك البلد يكون
معلوما لانا ندير الكرة الى ان يوافي مركز ذلك الكوكب
وجه حلقة نصف النهار فعند ذلك ثبت الكرة ونيدر
حلقة نصف النهار الى ان يكون الواقع بين مركز الكوكب
وبين الافق من اجزاء حلقة نصف النهار مثل غاية ذلك

الكرة وفي وجهها فعند ذلك يحصل ما بين القطب الظاهر
والافق من اجزاء دائرة نصف النهار على افق البلد تلك
ما كان فهو المطلوب في معرفة ان الليل
والنهار ابدا في خط الاستواء متساويان على وجه
الاستواء اذا ادرت الكرة وضع القطب الشمالي على حد
فان القطب الجنوبي يقع على نقطة وضع اي جزء شئت
من اجزاء الربع على الافق الشرقي وعلّم على الحجر الذي
والجامعة الافق الشرقي من اجزاء دائرة معدل النهار وادر
الكرة الى ان يصير ذلك الجزء من اجزاء الربع على
افق المغرب فانك تجد ايضا الحجر الذي علمت عليه من
اجزاء دائرة معدل النهار قد وافى سمت المغرب ثم
علّم على الحجر من اجزاء معدل النهار وحطّه الى المشرق
حتى يوافق افق المشرق فانك ستجد ما بين ١٨٠ الى
من نصف ٣٦٠ من الاجزاء التي طلعت في ذلك
اليوم فاذا عرفت ذلك الجزء وادرت الكرة حتى يدور الجزء

نصف الفلك الى تحت الارض ووقع الى افق
المشرق ثم عددت الاجزاء التي دارت الكرة من المشرق
الى المغرب في تلك الليلة وجدتها ايضا ١٨٠ جزءا
مثل عدد اجزاء مسير الفلك في النهار فيكون مسير
الفلك في الليل والنهار متساويا ابدا واذا ذكرنا
ان يعلم ايهما في اي جزء اردت من اجزاء فلك البروج
اي جزء كان وحصرت ذلك كالذي وصفنا فظهر لك
بهذا ان الليل والنهار في خط الاستواء ابدا متساويان
في معرفة اختلاف الليل والنهار في
كل واحد من المساكن على جهة الاستواء اذا اردت ذلك
فارفع القطب الشمالي عن الافق كم شئت من الاجزاء
وادر الكرة حتى يصير اي جزء شئت من اجزاء فلك البروج
على افق المشرق وعلّم على الحجر الذي والجامعة
افق المشرق من اجزاء معدل النهار علامة ثم ادر
الكرة على النظم الطبيعي الى ان يصير ذلك الجزء من

اجزاء الربع على افق المغرب واذا كان الجزء الذي
غربت عليه من اجزاء دائرة معدل النهار اقل مقدار الافق
الغربي فانك تجده غائبا تحت الارض ان كان الجزء
المفروض من اجزاء الربع شماليا عن دائرة الاعتدال فظهر
ذلك ان الجزء من معدل النهار الذي يطلع مع الشمس اذا كانت
في الجزء المفروض من فلك البروج بعينه قبل ان تغيب الشمس
وان زمان النهار في ذلك اليوم اطول من نهار الاستواء
وتجده ايضا فوق الارض لم يغب ان كان الجزء المفروض
من اجزاء البروج جنوبيا عن دائرة معدل النهار فظهر
ذلك ان الجزء من معدل النهار الذي تطلع مع الشمس اذا
كانت في الجزء المفروض من اجزاء البروج يغرب بعد
غروب الشمس فيكون النهار في ذلك اليوم اقصر من نهار
الاستواء وكذلك يظهر في الفلك ان الحال في الليل
والنهار على خلاف ذلك وان رفعت القطب اكثر من ذلك الارتفاع

او حطه

او حططته عن ذلك الارتفاع بعد ان لا يكون على الافق
بعينه وعملت بعينه ما عملته قبل من اجزاء الربع
ما بعد اول الحمل واول الميزان ظهر لك الاختلاف بين نهاره
وبين نهار الاستواء وبين ليله وبين ليل الاستواء ابدا الا انه
يختلف في الكمية والعلة في ذلك ان كلما كان القطب اكثر
ارتفاعا كان الاختلاف بين الليل والنهار اكثر
في نفس استواء الليل والنهار عند حلول الشمس
اول الحمل واول الميزان في جميع البلدان كلها اذا استواء
اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق اي ارتفاع
شئت وضع اول الحمل على الافق الشرقي وعلم الضابط
اول جزء من اجزاء معدل النهار ثم ادر الكرة حتى يصير
اول الحمل على افق المغرب فانك ترى الجزء الموافق
له من اجزاء معدل النهار في الطلوع قد وافى معه
الافق الغربي وقد دارت الكرة من اجزاء الاستواء
١٨٠ جزءا وكذلك اذا ادرت الكرة حتى يصير جزء الشمس

من الافق الغربي اى الافق الشرقي تحت الجزء الذي وقع
في الغروب حتى تقرب معدل النهار بوقوعه في الطلوع
فيكون زمان النهار حينئذ اطول من زمان الليل وكذلك ان
يقع القطب عن الافق اكثر من ذلك الربع او حطّه
وصرت تعمل ولعل [illegible] في ذلك ان الليل والنهار
يستويان في دخول الشمس اول الحمل واول الميزان
في جميع المساكن

في معرفة اطول النهار واقصره في جميع المساكن على طريق الاستواء

اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق
كم تشتهي من الاجزاء وادر الكرة حتى يصير اول السرطان
على الافق الشرقي وعلم على الجزء الذي وافاه من الافق
الشرقي من اجزاء دائرة معدل النهار علامة وادر الكرة
حتى يصير اول برج السرطان على الافق الغربي ثم علم
على الجزء الذي وافى افق المشرق من اجزاء معدل
النهار [illegible] اول السرطان الافق الغربي

وبعد ما بين العلامتين والله [illegible] لم اجعل مثل
ذلك بان جزء [illegible] من اجزاء فلك البروج فانك تجد
اكثر النهار زمانا اول السرطان واقله زمانا اول
الجدي وتجد نهار اول الحمل [illegible] وكذلك
نهار اول الميزان [illegible] وتجد نهار كل جزء من
اجزاء البروج الشمالية اطول من ليله ونهار كل جزء من
اجزاء البروج الجنوبية اقصر من ليله وتجد نهار الجزءين
اللذين يبعد [illegible] احد الاعتدالين كبعد الاخر منه
متساويين وكذلك تجد ليلتهما متساويتين وتجد الجزءين
اللذين يتقابلان [illegible] المتقابلين مساويا لبعد الاخر
من المتقابلين الاخر نهار [illegible] الاخر وليله
مساوي نهار الاخر وكذلك ان رفعت القطب الشمالي باكثر
من ذلك الارتفاع او حططته بعد ان لا يكون [illegible]
على الافق [illegible] اكثر النهار زمانا نهار اول السرطان
واقله زمانا نهار اول الجدي وجميع ما ذكرنا في ذلك

لكل على حاله وما عرفت من هذا الفصل استخرج به
قوس نهار اي جزء شئت من اجزاء البروج في اي بلد شئت

في معرفة الاختلاف بين نهاري اي يومين

شئت في اي بلد شئت اذا اردت ذلك فاستخرج جزء
الشمس في كل واحد من اليومين المفروضين وارفع القطب
الشمالي عن الافق بقدر عرض البلد الذي تريد معرفة
ذلك فيه واستخرج قوس نهار كل واحد من ذينك الجزئين
في ذلك البلد وانقص اصغرهما من اكبرهما فما بقي فهو فضل
احد النهارين على الآخر فاقسمه على ١٥ فما خرج من القسمة
فهو الساعات المستوية التي يزيد بها احد اليومين على
الآخر

في معرفة الفضل بين نهار يوم

وليلة مفروضين في بلد مفروض من جميع العرض اذا اردت
ذلك فاستخرج جزء الشمس في ذلك اليوم وارفع القطب الشمالي
عن الافق بقدر عرض ذلك البلد المفروض واستخرج
قوس نهار ذلك الجزء الذي هو جزء الشمس في ذلك اليوم

واحفظه ثم ارفع القطب الشمالي او حطه حتى يصير بقدر
عرضه بقدر عرض البلد الآخر واستخرج قوس نهار
جزء الشمس ايضا وخذ فضل ما بينه وبين القوس التي
حفظتها فانه هو الاختلاف بين نهاري ذلك اليومين
في ذينك البلدين

في معرفة ازمان الساعات

الزمانية في اي بلد فرض لنا وفي اي يوم شئنا اذا اردت
ذلك فاستخرج جزء الشمس في ذلك اليوم وارفع القطب
الشمالي عن الافق بقدر عرض ذلك البلد واستخرج قوس
نهار جزء الشمس في ذلك اليوم واقسمه على ١٢ فما خرج
فهو المطلوب

في معرفة عدة ساعات النهار في بلد فرض

لنا في اي بلد فرض لنا من الساعات المستوية اذا اردت
ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق بقدر عرض ذلك البلد
المفروض واستخرج موضع الشمس ذلك النهار واستخرج
قوس نهار الشمس في ذلك النهار واقسم الحاصل على ١٥
فما خرج فهو المطلوب

في معرفة قوس الليل

وعدة ما مضى من الساعات المستوية وعدة اجزاء ساعات
الزمانية اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي الاعلى
بمقدار ارتفاع الشمس بالليل الذي كنت ذكرته واعرف جزء
الشمس من الليلة التي ذلك فيها وجد نظير جزء الشمس
واستخرج منه ساعاته وازمان ساعاته الزمانية وعدة
ساعاته المستوية والحاصل من ذلك كله مثل المطلوب
واما استخراج ازمان ساعات الليل من ازمان ساعات
النهار وبالعكس وعدة ساعات الليل المستوية من قبل
عدة ساعات النهار المستوية وبالعكس وصرف
الساعات المستوية الى الزمانية وعكس ذلك فقد مضى
ذكره في غير موضع من هذا الكتاب

في معرفة ما مضى من النهار من الساعات المستوية والزمانية في اي
وقت شئت من اوقات النهار اذا اردت ذلك فضع
الكرة في ذلك الوقت على سمتها وضع الفلك في ذلك الوقت
على ما بيناه في الفصل لا وعلم على الجزء الواقع على

افق

افق المشرق من اجزاء معدل النهار علامة واد الكرة على
غير النظام الى ان يوافق جزء الشمس افق المشرق وعلم
على الجزء الذي يوافقه معه افق المشرق من اجزاء معدل
النهار علامة واحسب ما بين العلامتين من اجزاء معدل
النهار فما كان فهو ما دار الفلك من وقت طلوع الشمس
الى ذلك الوقت واذا كان الدائر الفلك فخذه واقسمه
على ١٥ فما خرج فهي الساعات المستوية الماضية واقسمه
على ازمان ساعاته واحصل في ذلك القسم فما خرج فهي الساعات
الزمانية الماضية

في معرفة نهار اي
كوكب شئت ليس من الكواكب المرسومة على الكرة في اي
بلد شئت اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن
الافق بمقدار عرض البلد المفروض ثم ادر
الكرة حتى يصير الكوكب الذي تريد في نهايه على
الافق الشرقي وعلم على الجزء الذي يوافقه معه افق
المشرق من اجزاء معدل النهار علامة ثم ادر الكرة

على النظام حين يوافي الكوكب افق المغرب وعلم
على الجزء الذي وافى افق المشرق حاله كون الكوكب
على افق المغرب جزءا من اجزاء دائرة معدل النهار علامة
وحصل ما بين العلامتين من اجزاء معدل النهار
على التوالي ما كان فهو قوس نهار ذلك الكوكب في
ذلك البلد واذا انقص من ٣٦٠ ما بقي فهو قوس
ليله واذا كان الكوكب المفروض لا يوافي الافق اصلا
في ذلك البلد فليس له قوس نهار في ذلك البلد لانه
يكون اما ابدي الخفاء واما ابدي الظهور على ما سبق سقطه
اذا كان ارتفاع كوكب من الكواكب
المرسومة على الكرة معلوما في بلد معلوم العرض
امكننا ان نضع الكرة على هيئة وضع الفلك في ذلك الوقت
على ذلك البلد وذلك انا نضع القطب الشمالي فوق
بقدر اجزاء عرض البلد الذي نريد ذلك فيه ونضع ربع
الارتفاع والسمت على الكرة وضعا يكون لعمود طرفه

على الافق والاخر على سمت الراس ونحرك الكرة حتى
وربع الارتفاع والسمت لزوما مع ما سطرنا على نقطة
سمت الراس الى ان يقع مركز الكوكب المفروض تحت
ربع الارتفاع والسمت واكثر وجهه الى الاعلى الى الافق مبلغ
ارتفاعه المفروض فعند ذلك يكون وضع الكرة على هيئة
وضع الفلك السماوي حال ارتفاع ذلك الكوكب الارتفاع
المفروض في معرفة ما مضى من الليل من
٢٦ الساعات الزمانية المستوية اذا اردت ذلك فحصل
ارتفاع كوكب من الكواكب الثابتة المرسومة في الكرة بآلة
من الالات التي يحصل بها ارتفاع الكوكب وضع الكرة على
هيئة وضع السماء في الوقت الذي اردت ذلك فيه على
ما تقدم في الفصل الذي قبل هذا وعلم على الجزء
الذي وافى على افق المشرق من اجزاء دائرة معدل
النهار علامة ثم ادر الكرة على خلاف التوالي الى ان
يقع نظير جزء الشمس في تلك الليلة على افق المشرق وعلم

على الجزء الذي يوافي معه افق المشرق من اجزاء دائرة
معدل النهار علامة وحصلت بين هاتين العلامتين
على نطاق العقد من اجزاء دائرة معدل النهار فما كان
فهو ما دار الفلك من اول الحمل الى ذلك الوقت وما في
العمل ظاهر لما تقدم   في معرفة الطالع ووتد
الارض والغارب والمتوسط في اي وقت فرض لنا
ومن اي بلد فرض اذا اردت ذلك فضع الكرة على هيئة
وضع السماء في ذلك الوقت وانظر الى ما وقع على
افق المشرق من اجزاء البروج فما كان فهو الجزء الطالع
وانظر الى ما وقع على افق المغرب من اجزاء البروج فما كان
فهو الغارب والى ما وقع على وسط السماء وهو حلقة نصف
النهار فهو المتوسط ونظير المتوسط وهو وتد الارض
وما كان على افق المشرق من الكواكب فهو الطالع في ذلك
الوقت وكذلك ما كان من الكواكب على افق المغرب
فهو غارب في ذلك الوقت وكذلك ما كان تحت حلقة نصف النهار

منها

منها فهو متوسط في ذلك الوقت   في معرفة
سمت الشمس في اي وقت فرض من اوقات النهار وفي
هذا الفصل لم   اي بلد فرض لم يذكر فيها اذا اردت ذلك فضع الكرة
على هيئة وضع السماء في ذلك الوقت المفروض على البلد
المفروض وضع ربع الارتفاع والسمت على الكرة بحيث
يكون احد طرفيه على الافق وهو الذي يبتدي منه العدد
ويمر بجرم الشمس وينتهي الى نقطة سمت الراس وانظر
في اي ربع وقع طرفه من ارباع الافق وكم جاز منه من الاجزاء
فما كان فسمت الشمس واقع في ذلك الربع ومقداره
٢٩ مقدار تلك الاجزاء   في معرفة سمت اي
كوكب فرض من الكواكب المرسومة على الكرة في اي وقت
فرض من اوقات الليل والنهار وهذا الفصل لم يذكره
فيها اذا اردت ذلك فضع الكرة على هيئة وضع السماء
في ذلك الوقت المفروض وضع ربع الارتفاع والسمت
على الكرة بحيث يكون احد طرفيه على سمت الراس ويمر

بالكوكب المطلوب سمته في ذلك الوقت وانظر في اي ربع وقع
طرفه من ارباع الافق فما كان فسمت الكوكب واقع في
ذلك الربع ومقداره مقدار ما حاذاه من ربع الارتفاع و[من]
السمت من اجزاء دور كل الربع او لو كان عرض
البلد معلوما وارتفاع الشمس وسمتها في وقت ما من اوقات
النهار معلوما فان استخراج جزء الشمس بالكرة يكون ممكنا
وكذلك لو كان سمت الشمس معلوما في وقت ما من اوقات
النهار وارتفاعها في ذلك الوقت ودرجتها بالكرة كان
استخراج عرض البلد بالكرة يكون ممكنا وكذلك لو كان
سمت الشمس في وقت من اوقات النهار معلوما وعرض
البلد كذلك وجزء الشمس كذلك فان استخراج ارتفاع الشمس
في ذلك الوقت بالكرة يكون ممكنا وكذلك لو كان ارتفاع
الجزء والعرض معلوما فان السمت يكون معلوما ونحو ذلك من
الامور كلها بالكرة ظاهرة وانما ذكرناها على جهة التنبيه
والتذكير فان قسطا لم يذكر شيئا منها اذا

كان

كان الدائر من الفلك من اول النهار الى وقت ما منه معلوما
وعرض البلد كذلك فان سمت الشمس في ذلك الوقت [ودرجته]
وارتفاعها يكون معلوما وذلك انا نضع جزء الشمس على
على الافق الشرقي بعد رفع القطب الظاهر في ذلك البلد
عن وقته بقدر عرض البلد ونعلم على الجزء الذي وقع
مع جزء الشمس افق المشرق من اجزاء معدل النهار علامة
ثم نعد من تلك العلامة على توالي العدد من اجزاء معدل النهار
بقدر الدائر من الفلك المفروض ونعلم حيث ينتهي علامة ونديرُ
الكرة الى ان تصير العلامة الثانية على افق المشرق فعند
ذلك نضعها على وضعها فانها على هيئة وضع السماء في
وقت ما من اوقات النهار ودرجة الشمس معلومة فان
ارتفاع الشمس يكون معلوما وكذلك سمتها وجهة سمتها لما [بيناه]
في استخراج ارتفاع الشمس على ذات الصفائح
٣٢ النهار في اي وقت فرض من اوقات النهار فالعمل
لم يذكره قسطا اذا اردت ذلك فضع الكرة على هيئة وضع

السماء في الوقت المفروض وضع ربع الارتفاع والسمت
على الكرة بحيث يكون طرفه الذي فيه مبدأ اجزائه على
وسط المشرق ان كانت الشمس في الوقت المفروض في جهة
المغرب ويحرك الكرة حتى حصل على درجة الشمس شيء من دائرة
نصف النهار من اجزاء ربع الارتفاع والسمت فما كان فهو
المطلوب   في استخراج سمت الشمس في دائرة
نصف النهار في اي وقت فرض من اوقات النهار هذا
الفصل لم يذكر في نسخة اذا اردت ذلك فاعمل على ما تعلم
في الفصل الذي قبل هذا الا واحدة وضع ربع الارتفاع
والسمت الوضع المذكور فقطع ما بين سمت الرأس ومن
ربع الارتفاع والسمت من اجزاء دائرة نصف النهار فما كان
فهو المطلوب   في استخراج ارتفاع الشمس
في دائرة اول السموت في اي وقت فرض من اوقات النهار
هذا الفصل لم يذكر في نسخة اذا اردت ذلك فضع الكرة
على هيئة وضع السماء في الوقت المفروض وضع ربع الارتفاع

والسمت على الكرة بحيث يكون طرفه الذي عند مبدئه
عند نقطة على وسط الجنوب او على وسط الشمال وليحرك
الشمس وعلم على ما وقع عليه طرفه الذي فيه مبدأ عدده
اجزاء من الكرة علامة وحصل ما وقع من اجزائه من جهة الشمس
وبين تلك العلامة فما كان فهو المطلوب
٢٥ في استخراج سمت الشمس في دائرة اول السموت في اي وقت
فرض من اوقات النهار هذا الفصل لم يذكر في نسخة
اذا اردت ذلك فضع الكرة على هيئة وضع السماء في الوقت
الذي اردت ذلك فيه وضع ربع الارتفاع والسمت على
الكرة بحيث يكون احد طرفيه على وسط الجنوب او على
وسط الشمال وليحرك الشمس وعلم على ما وقع عليه طرفه الآخر
من الكرة علامة ثم ضع ربع الارتفاع والسمت على الكرة
بحيث يكون احد طرفيه على وسط المشرق او على وسط
المغرب ويمر بالعلامة التي علمتها في الكرة وحصل ما
وقع من اجزائه بين العلامة التي علمتها في الكرة بين دائرة

نصف النهار فما كان فهو المطلوب

في استخراج انحراف أي سطح فرض من السطوح القائمة على بسيط
الأرض بهذا العمل لم يذكر فيه إذا أردت ذلك فاعمل
سمت الشمس عند أول ما يقع شعاعها على السطح الذي يكون
انحرافه وانقصه من ٩٠ فما بقي فهو انحرافه عن دائرة نصف النهار
في الجهة التي وجدت سمت الشمس فيها من شرق أو غرب وجنوب
وشمال

في استخراج ارتفاع القطب على أي
سطح فرض من السطوح القائمة على بسيط الأرض وهو مقدار
عرض البلد الذي يكون ذلك السطح المفروض أفقاً له هذا
العمل لم يذكر فيه إذا أردت ذلك فاعلم أن السطح
المفروض إما أن يكون له انحراف عن دائرة نصف النهار
أو لا فإن كان الثاني فليس للقطب عليه ارتفاع وليس
للبلد الذي يكون هذا السطح أفقاً له عرض وإن كان
الأول فإن كان انحرافه ٩٠ وانقص عرض بلدك من ٩٠
فما بقي فهو ارتفاع القطب على السطح المفروض وهو عرض

البلد

البلد الذي يكون هذا السطح أفقاً له وإن كان أقل من ٩٠
فخذ جيبه حتى تعد الربع المجاور من الربع الذي يلي جيبه وعلم
حيث ينتهي علامة وضعها سمت الرأس وضع ربع الارتفاع
والسمت على الكرة بحيث يكون لعضادته على العلامة التي جعلتها
سمت الرأس وأمر على الدقيقة الظاهرة وعلم لها وضع أجزائه
بين العلامة التي جعلتها سمت الرأس وبين القطب الظاهر
فما كان فهو تمام ارتفاع القطب على السطح المفروض
وهو أيضاً تمام عرض البلد الذي يكون السطح المفروض أفقاً
له وليس يخفى عليك العرض الشمالي والعرض الجنوبي

في استخراج ارتفاع الشمس على أي سطح فرض من السطوح القائمة ٣٨
على الأرض وسمتها في ذلك السطح في أي وقت فرض من
أوقات النهار بهذا العمل لم يذكر فيه إذا أردت ذلك
فضع الكرة على هيئة وضع السماء في ذلك الوقت وعلم
على نهاية انحراف السطح المفروض في الربع الذي هو فيه
ارتفاع الأفق علامة وعلم على الكرة المقابلة لها العلامة

بين

من اجزاء الافق ايضا وسم ما بين العلامتين علامتي الافق
ثم علم على منتصف ما بينهما من الافق في كل واحد من الجانبين
علامة وسم ما بين العلامتين ايضا علامتي قطب الافق
ثم ضع ربع الارتفاع والسمت على الكرة بحيث يكون احد طرفيه
على احدى علامتي قطب الافق ومركز الشمس وعلم على ما وقع
عليه طرفه الآخر من الكرة علامة وحصل ما وقع من العرض بين
جزء الشمس وبين هذه العلامة فما كان فهو الارتفاع المطلوب
ثم ضع ربع الارتفاع والسمت على الكرة بحيث يكون احد طرفيه على
احدى علامتي الافق ومر بالعلامة التي علمتها في الكرة وحصل
ما وقع من العرض بين العلامة التي علمتها على الكرة وبين الافق
فما كان فهو تمام السمت المطلوب في الخارج
الطالع والادوار الباقية على اي سطح مفروض من السطوح العالمة
على بسيط الافق والمائل من ذلك وغير ذلك من الامور
الحاصلة في اي وقت شئت من اوقات النهار وهذا الفصل
لم يذكر في بسيط ادوار … ذلك محصل الحراف ثم لك

السطح وعرضه وارتفاع الشمس في الوقت المفروض علمه واربع
الوقت الطالع عليه بعد عرضه واحد الكرة الى ان يصير
ارتفاع الشمس على الارتفاع على الافق بقدر ارتفاعها على
السطح المفروض فاذا كان ذلك فانها حصلت على هيئة
وضع السماء على السطح المفروض في الوقت المفروض فانظر
الى ما وقع على افق المشرق من اجزاء البروج فما كان
فهو الطالع في ذلك الوقت على ذلك السطح وما وقع على
افق المغرب من اجزاء البروج فهو الغارب في ذلك الوقت
على ذلك السطح وما وقع تحت حلقة نصف النهار من اجزاء
البروج فهو المتوسط في ذلك الوقت على ذلك السطح و…
وبه الارض وما كان من الكواكب على افق المشرق فهو
طالع في ذلك الوقت على ذلك السطح وما كان منها على
افق المغرب فهو غارب وما كان منها على وسط السماء فهو
متوسط ثم علم على الجزء الذي يوافق مع الجزء الطالع
افق المشرق من اجزاء معدل النهار وعلى الجزء الذي يوافق

امن المشرق من اجزاء معدل النهار مع جزء الشمس حصلت
ما بين العلامة الثانية وبين الاولى من اجزاء معدل النهار على
توالي العدد فما كان فهو الدائر من الفلك من اول النهار الى
ذلك السطح الى الوقت المفروض واذا كان الدائر من الفلك
معلوما كان الماضي من ساعات الزمانية والمستوية لذلك
فاذا وضعت ربع الارتفاع والسمت على ما عند الناس وعلى
جزء الشمس والكرة على الوضع الذي يحققه الطالع اذا كان
سمت الشمس وبعده في الوقت المفروض في ذلك السطح
في السطح او معلما بين طول البلد الذي
انت فيه وبين طول الى السطح فصل من السطوح القائمة
على الافق [illegible] الفضل لم يذكر فيه [illegible] اذ اردت
ذلك في السطح عرض السطح المفروض من [illegible] الحركة
على ما تقدم لم السطح الجزء المتوسط من اجزاء
الدرجة في بلدك في وقت ما من اوقات النهار
وعلم على الجزء الذي وافق معه وسط السماء من اجزاء

معدل النهار لم السطح للمتوسط من اجزاء الدرجة
ذلك الوقت بعينه على السطح المفروض وعلم على الجزء
الذي وافق معه وسط السماء من اجزاء معدل النهار
فان كانت العلامة الثانية في المشرق من العلامة الاولى
فحصل ما بين العلامة الاولى والثانية من اجزاء معدل
النهار على توالي العدد فما كان فهو المطلوب وان
كانت العلامة الثانية في المغرب من العلامة الاولى فحصل
ما بين العلامة اولا من اجزاء معدل النهار على خلاف
توالي العدد فما كان فهو المطلوب في السؤال اذا
كان طول بلدك معلوما من معرفة [illegible] او من الجداول
[illegible] كان طول السطح المفروض معلوما من المعدل ان
ام كان [illegible] في السطح طول البلد الذي انت فيه
[illegible] معرفة [illegible] في [illegible] الجداول
[illegible] الفضل لم يذكر [illegible] اذ اردت معرفة [illegible] وقت
[illegible] الكسوف القمري بعينه [illegible] الموضع

التي لا عرض له وطوله من دائرة نصف نهار الجزائر
الخالدات بما يكون جزءاً ليستقيم ما ذكره الجزء المتوسط
من أجزاء الربع بعينه الشمس وارصد بتلك الحالة من حالات
الكسوف القمري بتلك فإذا وقعت حصل الجزء المتوسط
من أجزاء الربع بعينه الشمس في ذلك الوقت وحصل ما بين الكسوفين
من أجزاء معدل النهار على مثل ما في العمل الذي قبل هذا
فما كان فهو فضل ما بين طول البلد وطول عين الشمس وإذا
كان فضل ما بين طول بلدين معلومين ولأحدهما معلوم الطول
من دائرة نصف نهار الجزائر الخالدات وبين أفق مغرب عين الشمس
من أجزاء الطول ١٥ أجزاء في مغرب الجزائر
بكونه عن دائرة نصف نهار أي بلد فرض ما ذكره فقط من
الأول إلى [illegible] هذا المطلوب فاسد والصواب في ذلك
أن يقع الخط الطالع من البلد الذي يعد الجزائر بكونه عنه
عن دائرة نصف النهار حتى يصير بعد عرض ذلك البلد وأيضاً
عنه وعلم على سمت الرأس في دائرة نصف النهار وعلم

الصاعد فيما وقع من الكرة تحت دائرة نصف النهار وجانب الشمال
عن دائرة الاعتدال علامة تكون بينها وبين دائرة معدل
النهار من أجزاء دائرة نصف النهار مثل عرض بلده وبينها
سمت رؤوس أهل بلده وإنما علمنا هذه العلامة التي هي على
الشمالي عن الاعتدال لأن عرض بلده شمالي ولو كان جنوبياً
لعلمناها إلى ما يلي الجنوب عن الاعتدال وعلم الصاعد على
ما وقع من دائرة الاعتدال تحت حلقة نصف النهار علامة ثم
حد فضل ما بين البلد المفروض وبين طول بلده واحفظ فإن كان
طول بلده أكثر من طول البلد تحرك الكرة على خلاف النظام حتى
تصير العلامة التي هي على الاعتدال وبين دائرة نصف النهار — دائرة م
من أجزاء معدل النهار مثل المحفوظ فعند ذلك تثبتها
فإن سمت رؤوس أهل بلده حينئذ قد صار إلى موضعه
وإن كان طول بلده أقل من طول البلد المفروض تحرك الكرة
على النظام حتى تصير العلامة التي في دائرة الاعتدال
وبين دائرة نصف النهار مثل المحفوظ فعند ذلك تثبتها

فان سمت روس مكة لاهل حمص قد صار الى موضعه
وكذا صار سمت روس اهل بلد الى موضعه فصح ربع الارباع
والسمت على الكل بحيث يكون لقطرته على سمت الراس
والمر بسمت روس اهل مكة والطرف الى ربع ووقع طرفه الآخر
ارباع الارض فان مكة واقعة فى ذلك الربع ومقدار ما بينه
وبين دائرة نصف النهار حين اقرار ذلك الربع هو مقدار انحراف
مكة عن دائرة نصف النهار فى ذلك البلد وعلى هذا المثال
يستخرج انحراف اى بلد اردت عن دائرة نصف نهاره
الى بلد اردت فى تخطيط سمت مكة
فى الارض فى اى وقت شئت من اوقات النهار اذا اردت
ذلك فاستخرج انحراف مكة عن دائرة نصف نهار الموضع الذى
انت فيه واستخرج فى الوقت المفروض ارتفاع الربع وعلم
خط نصف النهار من الربع الذى مكة فيه بقدر انحرافها عن
دائرة نصف النهار فى ذلك الموضع وعلم على الموضع الذى
انتهى اليه العدد وارسل من هذه العلامة شعولا اليكم

الارض وعلم على موضعه من الارض علامة واجمع فى الارض
خط من مركز قطب الربع المسطح انتهى الى علامة موضع الشاقول
من الارض فهذا الخط هو سمت مكة وعلى هذا المثال يخط فى
الارض سمت اى بلد شئت فى معرفة ما
بين بلدك وبين مكة من اجزاء الدائرة العظمى المخطوطة على سمت
روس اهل بلدك وعلى سمت روس اهل مكة وارتفاع
سمت روس اهل مكة على افق بلدك فاذا الفصل لم يذكره
فيما اذا اردت ذلك فضع سمت روس اهل مكة على موضعه
على ما سبق فى الفصل ٤٢ من هذا الباب وضع ربع الارتفاع
والسمت على الكل بحيث يكون لقطرته على سمت الراس ثم
سمت روس اهل مكة وحصل ما وقع من ربع الارتفاع بين سمت
الراس وبين سمت روس اهل مكة فما كان فهو ما بين سمت
روس اهل بلدك واستعن ذلك من ٩٠ فهو ارتفاع سمت
هو ارتفاع سمت اهل مكة على افق بلدك وعلى هذا
المثال يستخرج ما بين سمتى الراس فى اى بلدين فرضتهما

في معرفة طول البلد وعرضه من قبل

الخريطة إذا أردت أن تعرف بلدا معلوم الطول والعرض
وجه الخريطة وارتفاع سمت رؤوس أهله على أفق ذلك
البلد المعلوم الطول والعرض بهذا الفصل لم أذكره
فقط إذا أردت ذلك فارفع القطب الظاهر من البلد المعلوم
الطول والعرض عن وجه معدل عرض ذلك البلد وسطح
علامة سمت رؤوس أهل البلد المطلوب طوله وعرضه من السمت
والارتفاع واعكس العمل المتقدم في الفصل [illegible] وأعمل
فهو المطلوب

في معرفة ما بين البلدين من الأميال

والفراسخ والأميال بهذا الفصل لم أذكر فيها وقد مضى
على التمام في الجزء الأول وإذا كان [illegible] ما بين
على أصل العمل الذي أنت عرفته فلكل [illegible] معدل [illegible]
والخريطة لما مضى في هذا الكتاب ومتى [illegible] طوله
وعرضه لما مضى في هذا الفصل [illegible] منهما [illegible]
[illegible] وما مضى [illegible] المشرقية

وارتفاع الشمس علمه وسمتها والطالع علمه وادوار [illegible]
ذلك لأنه يصير معلوم العرض وذلك [illegible] ولم أذكر
فيه شيئا من ذلك

في معرفة ما مضى

من النهار من الساعات المستوية إذا كان الطالع معلوما
ومركز الشمس كذلك إذا أردت ذلك فارفع القطب الظاهر
عن وجه معدل عرض البلد الذي كنت ذلك فيه ثم ضع
جزء الطالع على الأفق الشرقي وعلم على الجزء الذي يلقى
معدل أفق المشرق من أجزاء دائرة الاعتدال ثم أدر الكرة
إلى المشرق حتى يصير جزء الشمس عليه وعلم على الجزء الذي
وافى معدل أفق المشرق من أجزاء معدل النهار وعد ما
بين العلامتين من الأجزاء فما كان فهو الدائر من الفلك من أول
النهار إلى الوقت الذي طلع فيه الطالع المفروض وهذا
العمل ظاهر

في معرفة ما مضى من النهار

من الساعات الزمانية إذا كان الطالع معلوما ومركز الشمس
كذلك بهذا الفصل ذكرته فقط وهو ظاهر بين لا يحتاج

الى سبع وكذلك الفصل الذي ذكره بعد هذا وهو تسطيح
الطالع اذا كان ما مضى من النهار من الساعات المستوية
معلوما وكذلك الفصل الذي ذكره بعد هذا وهو تسطيح الطالع
اذا كان ما مضى من النهار من الساعات الزمانية معلوما
وكذلك الفصل الذي ذكره بعد هذا وهو تسطيح الطالع
اذا كان ما مضى من النهار من الساعات الزمانية معلوما
كذلك الفصل الذي ذكره بعد هذا وهو معرفة جزء
وسط السماء اذا كان الطالع معلوما وكذلك الفصل
الذي بعد هذا وهو معرفة الغارب ووتد الارض
اذا كان الطالع معلوما   في تسطيح
درجة طول اي كوكب فرض لنا من الكواكب المرسومة
على الالة هذا الفصل لم يذكر فيه سقط او اورد
ذلك فان كان الكوكب في الشمال على مسطح فلك
البروج فضع ربع الارتفاع والسمت على الالة بحيث
يكون احد طرفيه على قطب فلك البروج الشمالي ويمر بمركز

الكوكب ثم ضع على طرفه الآخر من اجزاء فلك البروج
فهو درجة طول ذلك الكوكب وان كان الكوكب في الجنوب
عن مسطح فلك البروج فضع ربع الارتفاع والسمت على
الالة بحيث يكون احد طرفيه على القطب الجنوبي ويمر
بمركز الكوكب ثم ضع على طرفه الآخر من اجزاء البروج
فهو جزء طول ذلك الكوكب   في تسطيح
عرض اي كوكب فرض لنا من الكواكب المرسومة على
الالة ما ذكره فيه سقط في هذا الفصل ليس بصحيح والطريق
في ذلك ان تضع ربع الارتفاع والسمت على الالة بحيث
يكون احد طرفيه على القطب الاقرب الى الكوكب من
قطبي فلك البروج ويمر بمركز الكوكب ثم تعد ما وقع
من اجزاء بين مركز الكوكب وبين مسطح البروج فما كان فهو
عرضه فان كان الكوكب الى القطب الشمالي من قطبي فلك
البروج اقرب منه الى القطب الآخر فعرضه شمال وان كان
الى القطب الجنوبي اقرب منه الى الآخر فعرضه جنوب

في استخراج جزء ممر اي كوكب فرض
من الكواكب المرسومة على الكرة اذا اردت ذلك فضع الكوكب
الذي تريد معرفة جزء ممره تحت دائرة نصف النهار
وانظر اي جزء وافى معه تحت دائرة نصف النهار من
اجزاء فلك البروج فذلك الجزء من ذلك البرج هو جزء ممر
ذلك الكوكب   في استخراج بعد اي كوكب
فرض من الكواكب التي على الكرة عن دائرة معدل النهار
اذا اردت ذلك فادر الكرة حتى يصير الكوكب تحت دائرة
نصف النهار وحصل على موضعه وعد ما بينه وبين دائرة معدل النهار
من اجزاء دائرة نصف النهار فما كان فهو بعد ذلك
الكوكب فان كان الكوكب اقرب الى القطب الجنوبي
منها كان ميله جنوبيا وان كان اقرب الى القطب
الشمالي من منطقة معدل النهار كان ميله شماليا واعلم
ان جزء ممر الكوكب وعرضه وطوله وبعده عن دائرة الاعتدال
لا يختلف باختلاف عروض البلدان بل هي ثابتة

على مقدار واحد في جميع العروض
في استخراج بعد اي كوكب فرض من الكواكب المرسومة
على الكرة عن سمت رؤوس اهل اي بلد شئنا حاله
بوسطه في ذلك البلد اذا اردت ذلك فارفع القطب
الظاهر في ذلك البلد بقدر عرضه [illegible] الشمس في فلك
البروج ثم علم [illegible] نصف النهار [illegible] الموضع
[illegible] العرض
معلم [illegible] من سمت الرؤوس
اهل ذلك البلد ثم ادر الكرة حتى يصير الكوكب الذي
تريد معرفة بعده عن سمت الرؤوس على خط نصف النهار
وحصل على موضعه وعد ما بينه وبين سمت الرؤوس من اجزاء دائرة
نصف النهار فما كان فهو ميله عن سمت رؤوس اهل
ذلك البلد في الجهة التي المطلوب منها ان كان مائلا الى
جهة الشمال كان ميله شماليا وان كان مائلا الى جهة
الجنوب كان ميله جنوبيا وهذا الميل يتغير بحسب

اختلاف الساكن و لذلك صح ان كون القطب
بل عرض البلد الذي يريد معرفة ذلك فيه
في معرفة اعظم ارتفاع اي كوكب فرض لسائر الكواكب
المرسومة على الكرة في اي بلد فرض ادار درج الميل
او وضع القطب الظاهر في ذلك البلد على قوسه بقدر عرض
ذلك البلد وادار الكرة حتى يصير الكوكب المفروض تحت
دائرة نصف النهار فحصل ما بينه وبين الافق من اجزاء
دائرة نصف النهار على اقرب المسالك فما كان
وهو المطلوب   في استخراج سعة مشرق
اي كوكب فرض لسائر الكواكب التي على الكرة في
اي بلد فرض لنا ادار درجة ذلك فاوقع القطب الظاهر في
ذلك البلد بقدر عرضه وادار الكرة حتى يصير الكوكب
المفروض على افق المشرق وحصل ما بينه وبين مطلع
اول الحمل من اجزاء دائرة الافق فما كان فهو المطلوب
واذا كان الكوكب في الشمال عن دائرة الاعتدال فسعة

مشرقه جنوبية وسعة مغربه كذلك وان كان بالعكس فسعة
مشرقه ومغربه شمالية   في استخراج
الفضل مشرقي اي كوكبين فرض لسائر الكواكب التي
على الكرة في اي بلد فرض لنا ادار درجة ذلك فاوقع
القطب الظاهر في ذلك البلد على قوسه بقدر عرض ذلك
البلد وادار الكرة حتى يصير احد الكوكبين المفروضين
على افق المشرق وعلم على الجزء الذي وقع عليه من اجزاء
الافق وادار الكرة حتى يصير الكوكب الاخر على افق
المشرق وعلم على الجزء الذي وقع عليه من اجزاء الافق
وحصل ما بين العلامتين من اجزاء الافق فما كان فهو
المطلوب وعلى هذا المثال يستخرج تعديل ما بين مغربي اي
كوكبين شئت من الكواكب المرسومة في اي بلد شئت فليس
يخفى عليك استخراجها بعني مشرق الكوكب الواحد
في بلدين مختلفين فيعلم الفضل من اجزاء الافق وكذلك
ما بين مغربيه في ذلك الاجزاء   في استخراج ما بين

مدارين اي كوكبين شئت من الكواكب التي على الكرة
من اجزاء دائرة نصف النهار اذا اردت ذلك فادر
الكرة حتى يصير احد الكوكبين اللذين تريد بعد ما بين
مداريهما من اجزاء دائرة نصف النهار على وسط
السماء وعلّم على الجزء الذي يقع عليه من اجزاء حلقة
نصف النهار علامة ثم ادر الكرة حتى يصير الكوكب الاخر
على نصف النهار وعلّم على الجزء الذي يقع عليه من اجزاء
حلقة نصف النهار علامة وحصّل ما بين العلامتين
من اجزاء حلقة نصف النهار فما كان فهو المطلوب

في معرفة الكواكب التي تطلع

معا والتي تغرب معا والتي تتوسط معا من الكواكب التي
على الكرة في اي بلد شئت اذا اردت ذلك فارفع القطب
الظاهر في جهته بقدر عرض البلد المفروض وادر
الكرة فما كان يقع على افق المشرق من الكواكب فانها
والتي معها في افق المشرق معا فانها تطلع معا وكذلك

وافق معها دائرة نصف النهار معا فانها تتوسط
معا وكذلك والتي معها افق المغرب معا فانها تغرب معا
واعلم ان الكواكب التي تطلع معا لا تتوسط السماء معا
ولا تغرب معا والتي تتوسط معا لا تطلع معا ولا تغرب
معا والتي تغرب معا لا تطلع معا ولا تتوسط معا الا
في افق الاستواء وحده فان في خط الاستواء الكواكب
التي تطلع معا تتوسط معا وتغرب معا وكذلك التي
تتوسط معا تغرب معا وتطلع معا وكذلك التي تغرب
معا تطلع معا وليس يخفى عليك كيفية الوقوف على جملة
٩٠ الاستوائية من الكرة

في معرفة الدرجة

التي تطلع معها اي كوكب شئت من الكواكب التي على
الكرة والدرجة التي تغرب معها في اي بلد شئت
واما التي تتوسط معها فقد حصل ذكرها في الفصل
الذي قبل هذا الباب اذا اردت ذلك فارفع القطب
الظاهر في ذلك البلد على جهته بقدر عرض ذلك البلد

المعروض ادر الكرة حتى يصير الكوكب الذي كان
دائرة طلوعه على افق المشرق وانظر الى كم جزء من اجزاء
دائرة المرتفع وافى معه الافق فذلك الجزء مطلوعه
طلوعه في ذلك البلد ثم ادر الكرة حتى يصير ذلك
الكوكب على الافق ذلك الكوكب الغربي وانظر
الى اي جزء من اجزاء دائرة المرتفع وافى معه افق المغرب
فما كان فهو الجزء الذي يغرب معه الكوكب من اجزاء المرتفع
واعلم ان الجزء الذي يغرب معه الكوكب والذي يطلع
معه يختلف باختلاف البلاد في
اسمى توالى اي جزء من اجزاء دائرة المرتفع اذا اردت ذلك
فادر الكرة حتى يصير الجزء الذي تريد [illegible]
نصف النهار وحصل ما وقع عليه منه من اجزاء معدل
النهار من اجزاء دائرة نصف النهار فما كان فهو
المطلوب وهذا العمل لا يختلف باختلاف العروض
ويعرف كونه في الشمال او الجنوب عن دائرة الاعتدال

شمالية

ما مضى في بعد الكوكب في معرفة
سعة مشرق اي جزء فرض من عدة ارباعه وتعرف
سمت الرؤوس اذا كان على دائرة نصف النهار.
فان بينهما من اذا اردت ذلك فعلم على الجزء
المفروض من اجزاء البروج علامة وهذا ان كانت
العلامة كوكباً واجعل سعة مشرقه في الافق المفروض
فما كان فهو سعة مشرق الجزء المفروض في الافق المفروض
واجعل ارتفاعه في ذلك على سمت الرأس منه
فما كان فهو ما ارتفاع الجزء المفروض في البلد المفروض
وتعرف بعد سمت الرأس منه في معرفة مطالع
مطالع البروج في الفلك المستقيم اذا اردت ذلك فضع
القطب الشمالي على الافق ادر الكرة حتى يصير
اول برج الحمل على افق المشرق وعلم على ما يوافق
معه افق المشرق من اجزاء معدل النهار وحصلت
من العلامة الاولى وانما نعلم لوازم العقود اجزاء

معدل النهار وما كان فهو المطلوب مطالع برج الحمل
بالفلك المستقيم لذلك يعمل بأي برج اردت علم
مطالعه وبالجملة اي قوس من منطقة البروج اردت مطالعها
بالفلك المستقيم سواء كان بعض برج او برجا او اقل او اكثر
واعلم ان مدار البروج على الارض في البلاد التي لا عرض
له معدل مدار ما على خط نصف النهار في البلاد التي لا عرض
فعلى هذا يمكنك ان تعلم مطالع اي قوس تقصد من
منطقة البروج في الفلك المستقيم بخط نصف النهار في
اي بلد شئت وذلك ظاهر في استخراج
مطالع اي درجة تقصد من منطقة فلك البروج بالفلك
المستقيم بحسب المبدأ المتفق عليه وهو اول برج الحمل
اذا اردت ذلك فضع اول برج الحمل على دائرة نصف
النهار وعلم على ما وافق منه دائرة نصف النهار من اجزاء
معدل النهار علامة وادر الكرة على التوالي الى ان تصير
الدرجة المفروضة على دائرة نصف النهار من اجزاء معدل

٦٥

النهار وحصل ما بين العلامة الاولى والثانية من اجزاء
معدل النهار على توالي العدد فما كان فهو مطالع
القوس من منطقة البروج التي اول الحمل الى الدرجة المفروضة
بالفلك المستقيم في استخراج مطالع اي
قوس تقصد من منطقة البروج في اي بلد اردت اذا
اردت ذلك فضع الطرف الاول من القوس الذي يكون
ذلك منه على نصف دائرة الافق وادر الكرة حتى يصير
اول القوس المفروضة على افق المشرق وعلم على ما
وافق منه افق المشرق من اجزاء معدل النهار وادر الكرة
على التوالي حتى يصير اجزاء القوس المفروضة على افق المشرق
وعلم على ما وافق منه افق المشرق من اجزاء معدل النهار
وحصل ما بين العلامتين من اجزاء معدل النهار فما كان
فهو مطالع القوس المفروضة في البلد الذي اردت ذلك
فيه وان اردت مطالع اي درجة تقصد من ارباع البروج
من اول المبدأ المتفق عليه وهو اول الحمل في بلد مفروض

فاذا وقع القطب الذي مر في ذلك العلامة على قوسه بعد عرض
ذلك البلد وادر الكرة حتى تصير اول الحمل على افق المشرق
وعلم على ما وافى معه افق المشرق من اجزاء معدل النهار
وادر الكرة حتى تصير الدرجة المفروضة على افق المشرق وعلم
على ما وافى معها افق المشرق من اجزاء معدل النهار
علامة وحصل ما بين العلامة الاولى والثانية من اجزاء معدل
النهار على توالي العدد فما كان فهو المطلوب

في تحويل المطالع الى المبدا المتفق عليه الى خط الاستواء
اذا اردت ذلك فان كانت المطالع استوائية فضع اول
الجدي على دائرة نصف النهار وعلم على ما وافى معه دائرة
نصف النهار من اجزاء دائرة معدل النهار علامة وعد
من جهة العلامة من اجزاء معدل النهار مثل المطالع
التي معك وعلم حيث انتهى العدد علامة وادر الكرة
حتى تصير تلك العلامة على دائرة نصف النهار وعلم
على الجزء الذي وافى معها دائرة نصف النهار من البروج

البروج

البروج وحصل ما بين اول الجدي وبين العلامة من
البروج فما كان فهي البروج المخصصة بتلك المطالع وان كانت
المطالع افقية فعد من اجزاء معدل النهار من اول
الحمل على توالي البروج مثل المطالع التي معك وعلم حيث
انتهيت علامة واوقع القطب على قوسه بعد عرض البلد
التي فلك المطالع منسوبة اليه وادر الكرة حتى تصير العلامة
على افق المشرق وعلم على الجزء الذي وافى معه افق المشرق
من اجزاء البروج وحصل البروج التي من اول الحمل الى
العلامة فما كانت فهي المخصصة بتلك المطالع

اذا كنت في بلد واردت ان تعلم الكواكب التي لا تغيب
في ذلك البلد والتي لا تظهر فيه من الكواكب المرسومة على الكرة
اذا اردت ذلك فاوقع القطب الذي يمر في ذلك العلامة على قوسه
بعد عرض ذلك البلد ثم ادر الكرة دورة والحظ ما
كان من الكواكب لم يبرح القطب الذي يدور حوله فانه
لا يغيب ابدا في ذلك البلد وما كان منها تحت القطب

الخفي ومن عرضه هو الذي الخفاء وهذه الصفة تختلف
باختلاف عروض البلدان فان البلدان التي عروضها قليلة
يكون الكواكب الدائمة الظهور والدائمة الخفاء فيها
قليلة والبلدان التي عروضها كبير يكون الكواكب فيها كثيرة

في معرفة الكواكب التي ترى في الليلة الواحدة

مرتين بالعشي وبالغداة هذا يتهيأ في الكواكب التي قوس
نهارها اطول من قوس نهار الشمس بمقدار ستين درجة او اكثر فاذا
اردت ان ترى ذلك في الكرة فارفع القطب الظاهر في عرضه
بمقدار عرض البلد وادر الكرة حتى يصير جزء الشمس على دائرة
نصف النهار ثم انظر اي كوكب وافى معها دائرة نصف النهار
من الكواكب التي قسي نهارها تزيد على قوس النهار بمثل ذلك
المقدار ستين درجة او اكثر فان ذلك يرى في تلك الليلة
مرتين مرة في اول الليل ومرة في آخره

في معرفة الكواكب التي ترى في الليلة المفروضة الفلك كله
فوق الارض من الكواكب المرسومة على الكرة في اي بلد
مفروض اذا اردت ذلك فارفع القطب الظاهر عن
الافق بمقدار عرض البلد المفروض ثم ادر الكرة حتى يصير
جزء الشمس على الافق المغربي فاي كوكب وقع على الافق المشرق
عند ذلك من الكواكب التي قسي نهارها اطول من قوس ليل تلك
الليلة بمقدار ستين درجة او اكثر فان ذلك الكوكب يرى فوق الارض
الليل كله ويمكن على ذلك ان نعلم نسبة الكواكب
التي قوس نهار كل واحد منها اطول من قوس نهار يوم
مفروض بمقدار مفروض والتي قوس نهار كل واحد
منها اطول من قوس ليلة مفروضة بمقدار مفروض والتي
قوس نهار كل واحد منها اقصر من نهار مفروض او ليلة
مفروضة بمقدار مفروض والتي قوس ليل كل واحد منها
اطول او اقصر من ليلة مفروضة

في استخراج وقت طلوع اي كوكب شئت من الكواكب المرسومة
على الكرة في اي بلد شئت وفي اي يوم شئت اذا اردت
ذلك فعلم على جزء الشمس من فلك البروج وعلم نظيره

ثم ادر الكرة حتى تصير الكوكب على افق المشرق بعد
رفع القطب الظاهر عن فرضه بعد ان عرض البلد على الخط
الى جزء الشمس فان كان فوق الافق فالكوكب يطلع نهارا
ووضع الكرة مثل وضع السماء في وقت طلوعه
ويكون الدائر من الفلك من اول النهار الى ذلك الوقت
معلوما وبتوسط على ذلك معرفة الساعات الزمانية
والمستوية الماضية من اول النهار الى وقت طلوعه
وان كان جزء الشمس تحت الافق فالكوكب يطلع
ليلا ووضع السماء في وقت طلوعه كوضع الكرة فيكون
الدائر من الفلك من اول الليل الى وقت طلوعه معلوما وبتوسط
على ذلك معرفة الساعات الزمانية والمستوية الماضية من
اول الليل الى وقت طلوعه لتيسر استخراج
وقت غروب اي كوكب فرض من الكواكب المرسومة على الكرة
ووقت توسطه السماء في اي بلد فرض وفي اي يوم
فرض العمل في استخراج هذا المطلوب نظير العمل في

استخراج

استخراج المطلوب المذكور في الفصل الذي قبل هذا

في استخراج الوقت الذي يطلع فيه

القمر او اي كوكب فرض في اي بلد فرض اذا اردت ذلك
فارفع القطب الظاهر الى ان يبعد عن الافق عرض البلد
وعلم على جزء الشمس من فلك البروج في ذلك اليوم وعلى
جزء القمر او الكوكب المتحير الذي يراد معرفة وقت طلوعه
من فلك البروج وعرضه وجهة عرضه في الوقت المطلوب
ايضا اخرج المقنطرة وضع ربع الارتفاع والشمس على الكرة
بحيث يكون احد طرفيه على ذلك الجزء والطرف الآخر
بعرض القمر او الكوكب المتحير في الجهة فيقطع فلك البروج
ثم علم على ما ازاء موضع ذلك الجزء بمقدار عرض القمر او
الكوكب المتحير في جهة عرضه وعلم على الكرة حيث انتهى العدد
علامة بمثل العلامة من موضع القمر او الكوكب المتحير فيقدر
انه كوكب من الكواكب الثابتة فيكون العمل في استخراج
وقت طلوعه ووقت توسطه ووقت غروبه كالعمل

في استخراج بعض الاوقات للكواكب الثابتة وهي
ان نستخرج مطالع الممر في وقت طلوعه ووقت توسطه ووقت
غروبه الا انه يكون اسقاطه عن ذلك الموضع بين [illegible]
[illegible] ان نستخرج موضعه لوقت التوسط بالمغرب
ان اردت وقت توسطه وموضعه لوقت الغروب ان
اردت وقت غروبه وكذلك ينبغي ان يعمل فيما كان من
الكواكب المتحيرة سريعة السير

معرفة ارتفاع الشمس في نصف النهار في اي بلد فرض له
وفي اي يوم فرض اذا اردت ذلك فارفع القطب الظاهر بما
عرضه بعدد اجزاء عرض البلد المفروض وعلم على جزء الشمس
في اليوم المفروض وادر الكرة حتى يصير جزء الشمس تحت دائرة
نصف النهار وانظر الى اي ناحية هو اقرب من الافق
الى الشمال او الى الجنوب فان كان الى الشمال فحصل ما
بينه وبين الغرض الشمالي من اجزاء دائرة نصف النهار فما كان
فهو المطلوب وان كان الى الجنوب فحصل ما بينه وبين

الغرض

الغرض الجنوبي من اجزاء دائرة نصف النهار فما كان فهو
المطلوب وان الناحية التي هو اقرب اليها من جهة الشمال او
الجنوب بحسب ارتفاع الشمس في ذلك اليوم

في معرفة سمت مشرق الشمس ووقت طلوعها التي يعلم بها
[illegible] قطعة اذا اردت ذلك فارفع
القطب الظاهر في البلد الذي تريد ذلك فيه على عرضه
[illegible] في ذلك البلد وعلم على جزء الشمس في
ذلك اليوم في اللبنة التي تريد ذلك فيها وارفع جزء
الشمس الى [illegible] ذلك فيها على الافق الشرقي [illegible]
[illegible] اجزاء الارتفاع والسمت وذلك بين [illegible]
[illegible] على دائرة نصف النهار الكواكب [illegible]
دائرة نصف النهار فما كان فهو المتوسط في وقت مغيب
الشمس ثم ادر الكرة حتى يصير جزء نظير الشمس بين افق المغرب
[illegible] اجزاء ربع الارتفاع والسمت [illegible] الى ما
[illegible] دائرة نصف النهار من اجزاء [illegible] الكواكب فما كان

فهو المتوسط من وقت طلوع الجزء واذا كان المتوسط
في اي وقت من اوقات النهار او الليل معلوما فخرج
الشمس في ذلك الوقت لذلك فان الدائر الدائر من
الفلك من اول الليل او النهار الى ذلك الوقت يكون معلوما

في معرفة الاختلاف بين اعظم ارتفاع

الشمس في اليوم الواحد في بلدين مختلفي العرض هذا العمل
لم يذكر فيه وقد علم مما تقدم في معرفة الاختلاف بين
اعظم ارتفاع اي كوكب شئت من الكواكب المرسومة على الكرة
في بلدين مختلفي العرض وبين ميل ذلك في معمورين بعد فضول
هذا العمل فهو ظاهر

في معرفة مدة بقا

من طلوع اي كوكب شئت من الكواكب المرسومة على الكرة مدة
ما بين طلوعها الشمالي وبعده غروبها في اي بلد فرض
اذا اردت ذلك فضع الكرة على هيئة وضع السماء
على البلد المفروض وادر الكرة حتى يصير بعد الكوكب
على افق المشرق وعلم على ما يلي معه الافق من اجزاء

معدل

معدل النهار وادر الكرة على التوالي حتى يصير الكوكب
الآخر على افق المشرق وعلم ما يلي معه الافق من اجزاء
معدل النهار وحصل ما بين العلامة الاولى والثانية
من اجزاء معدل النهار على توالي العلامات فما كان فهو
الدائر من الفلك من الوقت الذي يطلع فيه الكوكب الذي
وضعه اولا على افق المشرق الى الوقت الذي يطلع فيه
الكوكب الذي وضعه ثانيا وبيان العمل ظاهر

في معرفة ما بين اي كوكب شئت من الكواكب

المرسومة على الكرة من اجزاء الدائرة العظيمة المخطوط عليها
هذا العمل لم يذكر فيه اذا اردت ذلك فانزل مسامته
على معدل النهار عن موضعها حتى كل حلقة نصف النهار
على الكوكبين مرة بالكوكبين المذكورين وحصل ما بينهما من
اجزاء دائرة نصف النهار فما كان فهو المطلوب ومكان ا
تصحيح بعد ما بين المرئيين اي وقت شئت من اجزاء الدائرة
العظيمة المخطوط عليها

في معرفة

الموضع الذي يكون السنة فيه كلها يوما وليلة ستة اشهر
نهارا لا ليل فيه وستة اشهر ليلا لا نهار فيه وهذا الموضع
هو الذي عرضه ٩٠ درجة فاذا اردت ان ترى ذلك عيانا
بالكرة فارفع احد القطبين عن الافق ٩٠ درجة فيكون عند
ذلك احد القطبين على سمت الراس والقطب الآخر على سمت
الرجل ومعدل النهار منطبق على الافق ويدور
الفلك دوران الرحا ويكون نصف البروج الجنوبية التي من
اول الميزان الى آخر الحوت تحت الافق ابدا وان كان
القطب الجنوبي هو الظاهر فيكون الامر بالعكس فيكون الشمس
اذا كانت في البروج الشمالية فوق الارض ابدا وان
كانت في البروج الجنوبية تحت الارض ابدا فيكون ستة اشهر
طالعة وستة اشهر غاربة فيكون السنة في ذلك الموضع نهارا
واحدا وليلا واحدا واما حال الكواكب الثابتة
على الكرة وحدها في هذا الموضع لا يطلع منها على الافق
شيء ولا يغرب عنه منها كوكب لانه ما كان ظاهرا منها

عليه

عليه فهو ظاهر عليه ابدا وما كان منها غائبا عنه فهو غائب
عنه ابدا

في معرفة المواضع التي يكون

منها النهار الاطول اربعة وعشرين ساعة ويطلع فيه الشمس
الا ربع الشمالي من اول الجدي الى آخر الجوزاء دفعة في
حين ما ويغرب عنه ستة اربع الثالثة في ذلك الحين دفعة
هذه المواضع من التي عرضها مساو لتمام الميل الاعظم
واذا اردت ان ترى ذلك عيانا بالكرة فارفع القطب
الشمالي عن الافق بقدر تمام الميل الاعظم وادر الكرة
اوله برج السرطان فانك تجده لا يغيب عنه فاذا صارت
الشمس فيه صار زمان الليل والنهار كله
نهارا ويكون النهار اربعة وعشرين ساعة مستوية واذا
صارت الشمس في اول الجدي لم تطلع البتة ويكون تلك
الليلة ٢٤ ساعة مستوية لا نهار لها اصلا وينقص
النهار ويزيد في ساعات الليل الى ٢٤ ساعة واما
اذا دارت الكرة بعد فعلى تلك الربع الظاهر

وحينئذ في وقت ما يقع على سمت الرأس في ذلك الافق
منطقة دائرة الافق على منطقة فلك البروج فحاله ما مرّ ولو
وقف البروج عن سمت الرأس الى ناحية المغرب طلعت البروج
التي من اول الجدي الى آخر الجوزاء دفعة وغربت البروج الباقية
دفعة في معرفة المواضع التي تطلع فيها
بعض البروج منكوسة او تغرب فنقول انها ما يتوسط فيه البروج
الشمالية السمت على غير الاعتدال وفي بعض الاوقات تغرب بعض
المشرق عن البروج بالكلية ويكون السمت بعض الظاهرة كلها
في ناحية المغرب ... المواضع التي عرضها اكثر
من تمام الميل الاعظم واقل من ٩٠ ...
... بالكلية ... القطب الشمالي عن ... اكبر من تمام الميل
الاعظم واقل من ٩٠ ... المنطقة
البروج ... احدى الظاهرة
وهو ما على اول نصف السرطان وقسم اخرى الخفية وهو ما على
اول نصف الجدي وقسمان يطلعان ويغربان احدهما ما

على

٧٩

على اول الحمل الى آخر ما على اول الميزان ويحدث
فلك البروج الظاهرة في الشمال عن سمت الرأس
... في الجنوب ... على اول ... الى الشمال
كان اول القسم الذي على اول الحمل الى القسم الذي
لها طلوع وغروب على وسط الجنوب ... الى اول
القسم الذي على اول الميزان الى القسم الذي لها طلوع
وغروب على وسط الشمال ... دائرة الافق ووقف
البروج ... الظاهرة في الجانب الشرقي ... نصف
النهار وغرب الجانب الغربي من البروج الظاهرة ...
... في الشمال ... التي تطلع فيها القسم الذي
على الميزان الى القسم الذي لها طلوع وغروب ... ذلك
القسم تطلع ... ويغرب ... الشمالي الى اول
الجدي كان ... ما على اول الحمل الى القسم
الذي لها طلوع وغروب على وسط الشمال ... الافق
وآخر القوس المنطقة ... على وسط الجنوب ...

الارض ووقعت البروج الشامية الستة ما يلي المغرب عند
دائرة نصف النهار وصارت الجنوبية عن المغرب عن البروج الطالعة
وطلعت الستة القوس التي لها طلوع وغروب القوس العظمى
لها كذلك في معرفة الظلال التي تصير فيها الشمس على سمت الرءوس
مرة واحدة في السنة والتي تصير فيها مرتين في وقت
يكون ذلك البلد الذي عرضه مثل الميل الأعظم تصير
الشمس فيه على سمت الرءوس مرة واحدة في السنة وذلك
عند حلولها أول السرطان إن كان عرض البلد شماليا
وإن كان عرض البلد جنوبيا فذلك عند حلولها أول
الجدي وأما البلاد التي عروضها أقل من الميل الأعظم
فإن ذلك يكون فيها مرتين وذلك يكون إذا كان ميلها
مثل عرض البلد وموافيا له في الجهة وإذا أردت أن تعلم
ذلك عملا بالآلة فليس الشمس على ... نصفها ومحاولة ...
ومن البين أن البلاد التي عروضها أكثر من الميل الأعظم لا
تبلغ الشمس سمت رؤوسهم وأن ظلال المقاييس القائمة على

الارض في نصف النهار في جهة الشمال وفي البلاد التي
عروضها مثل الميل الأعظم تقع في جهة واحدة دائما وذلك
الجهة في جهة عرض البلد ويقع جانب الظلال في البلاد التي
عروضها أقل من الميل الأعظم وتارة في جهة الشمال
وتارة في جهة الجنوب وذلك أن الشمس إذا كانت في القوس
الشمالية عن سمت الرأس كانت الظلال المذكورة جنوبية
وإذا كانت في القوس الجنوبية عن سمت الرأس كانت الظلال
المذكورة شمالية وإذا كانت الشمس على سمت الرءوس في أي بلد
كان لم يكن للأشخاص القائمة على الأرض في نصف النهار
٨١ ظل البتة — في معرفة الطول الثاني عشر
إذا أردت ذلك فضع أحد الطالع على أفق المشرق
بعد أن تضع العنكبوت الذي عرضه بعدد أجزاء عرض
البلد الذي تريد ذلك فيه وتعلم على الجزء الذي وافق منه
أفق المشرق من أجزاء دائرة الاعتدال وتعلم [illegible] العلامة
من أجزاء معدل النهار على خلاف توالي العدد ...

ساعتين ربما يبقى من ساعات ليل الجزء الطالع وعلم
حيث انتهت علامة وادر الكرة حتى تصير العلامة التي
على افق المشرق وانظر الجزء الطالع على دائرة نصف النهار
من اجزاء البروج ما كان فهو السمت الرابع ثم ادر الكرة
حتى تصير العلامة ٣ على افق المشرق وانظر الجزء الطالع
من اجزاء البروج على دائرة نصف النهار ما كان فهو اول
السمت الثاني ثم رد الطالع الى افق المشرق وحرك
العلامة التي تتوالى معه افق المشرق من اجزاء معدل النهار
على توالي العدد من اجزاء معدل النهار مقدار عشر
ربما يبقى من ساعات ليل الجزء الطالع وعلم حيث انتهت
علامة وضع تلك العلامة على افق المشرق وانظر ما وافى
وسط السماء من اجزاء البروج ما كان فهو اول البيت
١١ ثم عد من اجزاء معدل النهار من تلك العلامة على توالي
العدد مقدار عشر ربما يبقى من ساعات ليل الجزء الطالع
وضع الموضع الذي انتهت اليه على افق المشرق وانظر ما

وافى

وافى وسط السماء من اجزاء البروج ما كان فهو
اول البيت ١٢ وتحفظ كل بيت من البيوت فان الطالع
يقطر ٧ و٢ يقطر ٨ و٣ يقطر ٩ و٤ يقطر ١٠
والخامس يقطر الحادي عشر و٦ يقطر ١٢

في معرفة وسط سماء الطالع ومقدار ارتفاعه وسمته
وارتفاع قطب فلك البروج وسمته [illegible]
الفضل ثم [illegible] اذا اردت ذلك فارفع
القطب الظاهر في موضعه مقدار اجزاء عرض البلد
الذي تريد ذلك فيه وضع الكرة على هيئة وضع
السماء على ذلك البلد في الوقت الذي تريد ذلك
فيه وعد من اجزاء البروج مقدار جزء الطالع على
التوالي ٩٠ جزءا وعلم حيث انتهت علامة فتلك
العلامة هي وسط سماء الطالع وهو مسقط
العمود من منطقة فلك البروج في ذلك الوقت [illegible]
العلامة التي [illegible] العرض في ناحية المشرق عن وسط

السماء ان كان الطالع في الربع الثالثة وفي ناحية
المغرب عن وسط السماء ان كان في الربع الجنوبية
وفي البلاد الجنوبية العرض يعمل امرها بالعكس
مما ذكر ثم صحح ربع الارتفاع والسمت على الكرة
لتمثل ليكون [illegible] على سمت الرأس [illegible] على
وسط سماء الطالع وحصل [illegible] من اجزاء بين
وسط سماء الطالع وبين الافق فما كان فهو ارتفاع
وسط سماء الطالع في ذلك الوقت [illegible] في ذلك
الوقت من اجزاء المنطقة اعظم ارتفاعا عن الافق واذا
[illegible] ارتفاعه من ٩٠ كان الباقي هو ارتفاع
[illegible] تلك الربع وان [illegible] ارتفاع [illegible]
تلك الربع ربع الارتفاع والسمت [illegible]
[illegible] وسط سماء الطالع واما سمت وسط
سماء الطالع فهو [illegible] تمام سعة مشرق الطالع
في ذلك الوقت وكذلك ايضا سمت [illegible] تلك الربع

وان [illegible] سمت [illegible] ربع الارتفاع
والسمت وذلك [illegible] وان [illegible] على منتصف ما
بين الطالع والغارب من الافق في الناحية التي [illegible]
فيها الذي اردت سمته منها واعرف الربع الذي
[illegible] فيه [illegible] الغاربة [illegible] منه من الاجزاء
فما كان فهو سمت الذي اردت سمته منها في الربع
وسمت وسط سماء الطالع وان [illegible] سمت وسط
الربع الذي هو في الربع المقابل لربعه دائما
في [illegible] درجة الشمس والماضي من النهار اذا كان
الطالع معلوما وارتفاع الشمس معلوما [illegible] العمل
لم [illegible] فقط او اردت ذلك [illegible] الطالع
عن [illegible] اجزاء [illegible] البلد الذي [illegible] ذلك فيه
[illegible] الكرة [illegible] الجزء الطالع المفروض على افق
المشرق فان كان ارتفاع الشمس المفروض [illegible] ارتفاع
المتوسط [illegible] على [illegible] ربع الارتفاع والسمت [illegible]

والسمت على الافق ثم تجد تكون الطرف الذي يتعلى منه
علواً جزءاً على الافق الشرقي ان كان ارتفاع الشمس
المفروض شرقياً وعلى الافق الغربي ان كان ارتفاع
الشمس المفروض غربياً وطرفه الآخر على سمت الراس
واستطره الذي عند سمت الراس وحرّك طرفه الذي
في الافق الى ان يقع العلامة التي هي على منطقة البروج
والعرف على اي جزء وقعت من اجزاء البروج فما كان
فهو جزء الشمس المطلوب واذا كان جزء الشمس معلوماً وارتفاعها
كذلك كان الماضي من النهار معلوماً وان كان ارتفاع
الشمس المفروض اعظم من ارتفاع المتوسط كان وسط
سماء الطالع معلوماً في جهة والغرب فان كان ارتفاعه كارتفاعها
فهو جزء الشمس المطلوب وان كان اكثر كان المطلع غير
محدود الا ان ما حجزه من اجزاء البروج الظاهرة في وقت
الاول جزء من اجزاء انها تكون ارتفاعه كارتفاعها ويعرف
من وسط سماء الطالع لسعة ما بعد او وسط سماء الطالع

٨٢

واذا كان الامر كذلك فقد يجد جزءان ارتفاعهما مثل
ارتفاع الشمس المفروض وفي جهة الشمس او ان يكون في لعلها
ولم يمكننا تعينه الا بمكن معاينة آخر مفروض مثل
الشمس في علم ذلك
في استخراج موضع
الكوكب اي كوكب شاء من الكواكب المتحيرة من منطقة فلك
البروج وعرض في الفلك التي بكيفية فيها احد اعظم ارتفاع
بدان المطلوبان ذكر كل واحد منهما قسطاً في ما في ارتفاع
في كل في نصف منها اوا ادرت ذلك فارصد القمر او الكوكب
المتحير الى ان يحصل اعظم ارتفاعه بالارتفاع من الالات التي
يوجد بها ارتفاعات الكواكب وصدق في ذلك الحال الارتفاع
كوكب من الكواكب المرسومة على الكرة وضع الكرة على
ما وضع السماء في ذلك الوقت من قبل ارتفاع الكوكب
الثابت على ما سلف واحد الاجزاء من اجزاء البروج
وقع على دائرة نصف النهار فما كان فهو جزء القمر
او الكوكب المتحير في ذلك الوقت ثم علم من اجزاء

نصف النهار من العرض الجنوبي الى ما يلي سمت الرأس
بقدر اصغر ارتفاع القمر او الكوكب المتحيرة بتلك الليلة
فاذا ان كان اصغر ارتفاعه جنوبيا عن سمت الرأس
فقط جزء من اجزاء جملة نصف النهار العرض الشمالي الى ما
يلي سمت الرأس مثل ذلك في كلا الحالين علم من الكرة
حيث انتهت العلامة وتلك العلامة هي علامة القمر والكوكب
المتحيران ووقعت تلك العلامة على منطقة البروج جزء
من القمر او الكوكب المتحير موضع طرفه والعرض له وان
وقعت [illegible] ربع الارتفاع والسمت على الكرة
حيث يكون احد طرفيه على قطب فلك البروج وطرفه الاخر
على منطقة البروج ثم تعلم علامة القمر او الكوكب المتحير واضطر على
اي جزء وقع طرفه من اجزاء البروج فما كان فهو درجة طول
القمر او الكوكب المتحير وما وقع بين العلامة وبين المنطقة من
اجزاء ربع الارتفاع والسمت فهو عرضه وان كانت العلامة اقرب
الى القطب الشمالي من منطقة البروج فذلك العرض شمال

وان كان اقرب الى القطب الجنوبي من منطقة البروج فذلك العرض
جنوبي

في معرفة كسوف القمر

ان كان يقع في الشهر الذي انت فيه ام لا فاذا
قد اردت ذلك فاعرف عرض القمر في الليلة
الثالثة عشر كما تعرف في الباب الذي قبل هذا فان كان
العرض له فاعرف انه ينكسف في ذلك الشهر وان
٦٦ عرضه اكثر من ذلك فانه لا ينكسف البتة

في معرفة كسوف الشمس

اذا كان يقع في الشهر الذي انت
فيه ام لا فاذا اردت ذلك فاعرف عرض القمر في يوم تسعة
وعشرين يوما فان كان لا عرض له فان الشمس ينكسف
لا محالة في ذلك الشهر وان كان له عرض فاعرف جهة العرض
هل هي جنوبية او شمالية فان كانت شمالية وكان العرض اقل
من جزء واحد وتسعة وثلاثين دقيقة فالشمس ينكسف ايضا
لا محالة وان كان العرض اكثر من جزء واحد وتسعة وثلاثين
دقيقة فالشمس لا ينكسف في ذلك الشهر وان كانت جهة العرض

جنوبيه وكان العرض اقل من سبعة واربعين درجة فان
فان الشمس تنكسف وان كان عرضه اكثر من ذلك فان الشمس
لا تنكسف في ذلك الشهر — في نسخة تقع
اي كوكب شئت من الكواكب التي ليست مرسومة على الكرة وجوز
ممره اذا اردت ذلك فحصل اعظم ارتفاعاته بالرصد
وضع الكرة على هيئة وضع السماء على العلامة التي هي شبيه
في الحالة التي ذلك الكوكب فيها على اعظم ارتفاعاته وانظر
الى ما وقع على وسط السماء من اجزاء البروج فما كان فهو ممر
ممر الكوكب وعلم اجزاء حلقة نصف النهار بمثل اعظم ارتفاع
ذلك الكوكب وتكون ابتداء عددك من اول ما يلي الافق
الذي علم تحت السمت وحصلت موضع العلامة
من دائرة معدل النهار من اجزاء دائرة نصف النهار
فما كان فهو بعد ذلك الكوكب عن دائرة معدل النهار
في الجهة التي وقعت العلامة فيها من جهتي معدل النهار
واما ذلك العلامة التي من سمت الراس اجزاء

دائرة نصف النهار فهو بعد ذلك الكوكب عن سمت
الراس في البلد الذي انت فيه في الجهة التي وقعت العلامة
فيها من جهتي سمت الراس — في استخراج
طول القمر وعرضه واطوال الكواكب المتحيرة والكواكب الثابتة
التي لم ترسم على الكرة وعروضها اي وقت شئت من اوقات
الليل من قبل ارتفاعها في ذلك الوقت وسمتها اذا المطلوب
ذلك فقس ايها اذا اردت ذلك فحصل ارتفاع القمر او
الكوكب المتحير كما تعرف طوله وعرضه او الكوكب الثابت
الذي تريد ذلك فيه من ادوات الليل وسمته وضع
الكرة على هيئة وضع السماء في ذلك الوقت في البلد
الذي انت فيه وضع ربع الارتفاع والسمت على الكرة
كما كنا نصنع ونقل سمت الراس الى الطرف الآخر
على مقدار السمت الذي حصلته من الربع الذي عليه من
ارتفاع الافق وعلى اجزائه بمثل الارتفاع الذي حصلته
واجعل ابتداء عددك من الافق واجعله الى سمت الراس

وعلم حيث اسهم في الكرة علامة فيكون بها العلامة
موضع القمر او الكوكب المتحير او الثابت من الكرة واذا كان
موضع القمر او الكوكب المتحير او الثابت من الكرة معلوماً
كان طوله معلوماً وعرضه كذلك ودرجة ممره ونصف قوس
دائرة معدل النهار كذلك على ما وصفنا من استخراج مطالع
الكواكب المرسومة في الكرة وغروبها واقدار مكثها و
ابعادها عن معدل النهار حين تبلغ اصعبها في الكرة فهذه
من الامور التي يحتاج في استخراجها بالكرة الى بيان واما
ما عداها من الامور التي يمكن استخراجها بالكرة فليس يخفى
عملها على من اتقن ما بيناه لانا انا ولعله يحتاج امر من تلك
الامور او بحث امر منها او اكثر من ذلك واما معرفة
عدة منها او اقل او اكثر من ذلك وجميع ذلك فان تلك
الامور ردها الى اقل منها وانما رغبت في ذلك
قال المعلم وهذا آخرها
والحمد لله رب العالمين
وصلى الله على محمد واله
اجمعين

وقع الفراغ من تحرير [illegible] الكتاب [illegible]
[illegible]

بسم الله الرحمن الرحيم والحمد لله رب العالمين وصلوته على
خير خلقه محمد واله قال الشيخ الامام العلامة شهاب الدين
ابو العباس احمد بن المجدي الشافعي رحمه الله الحمد لله
رب العالمين والصلوة والسلام على سيدنا محمد خاتم
النبيين وعلى آله وصحبه اجمعين اما بعد فانا هذا كتاب
سميته بارشاد الحاير الى تخطيط فضل الداير وهو ينقسم
الى ثلثة اقسام وخاتمة الاول في كيفية رسم فضل الداير
على الاسطحة الموازية للافق وهو المسمى بالبسيطة الثاني في
الاسطحة القائمة على الافق وهو المسمى بالمنحرفات الثالث في
الاسطحة المائلة الخاتمة في معرفة موضع القطب والمركز وطول
الشخص اذا كان مجهولا ومعرفة عمل الشخص الواحد في السطحين
او اكثر كالقائمة مع البسيطة او مع منحرفة اخرى وبتمامها يتم
الكتاب وذكرت رسم فضل الداير في كل قسم منها بطرق سبعة
الاول بقبل ارتفاع الاعتدال الثاني بتمام الشمس الاعتدالي قياسه الثالث
بسعة الظل على مدار الحمل الرابع بسمت الاعتدال الخامس
بدائرة المعدل السادس بطريق الهندسة كل في كل مجرد عن
البرهان القسم الاول في البسيطة وفيه مقدمة وسبعة ابواب

وتكلم

وتكلم اما المقدمة ففي ذكر الجسم الذي يوضع عليه والآلة
التي يوضع بها وذلك ان تتخذ جسما من الاجسام الصلبة وتبلغ
القدر الذي تريد ان تضع فيه كيف اتفق ثم امتحن استواء
وجهه بان ينطبق حرف المسطرة الصحيح في جميع جهاته وامتحان حروفها
بالوتر سهل فان كان معمولا فارسم فيه الخطوط التي تذكر ثم ضع
جهاته على الجهات بحيث يكون سطحه موازيا للافق وسنذكر في آخر
هذا القسم كيفية وضعه على الجهات ان شاء الله تعالى وتمتحن ذلك
بالماء اولا الى ان يقرب من الصحة ثم ضع عليه سطح المسطرة وتضع
فوقها شاقولا صحيحا وتدير المسطرة في جميع جهاته وينبغي ان يكون ذلك
السطح مرتفعا فوق بنيان صونا له من الآفات وليكثر وقوع
شعاع الشمس عليه وينبغي ان تحرر استواء السطح والبياض
الملاصق لوجه السطح الاولى رطبا ليتمكن من اصلاحه ويكيف
على الصحة وينبغي ان تخرج في السطح قطرين ساطعان على بسط ثم
اجعل تلك النقطة مركزا ثم ضع رجل البركار في المركز والاخرى
حيث بلغت منه واقصر قطعة من القطرين وتعلم فيه علامة وكذلك 2
الاطراف الثلثة الباقية ثم اجمع العلامات بخطوط مستقيمة يحصل المطلوب
والاولى ان يكون عرضه على طوله وان تسمت طول السطح المنقول

مضرس بخط مستقيم كما لو حفظ نصف النهار وان كان ما تحرير
استواء وجهه وموازاته للافق اولا بان يوضع منه بمقدار الحاجة ثم
اخرج عليها الجهات وارسم الخطوط بعد ذلك واعلم ان الاقرب في
هذا التقسيم ان يكون السطح منقولا على العكس من المنحرفات ثم اقسم
سطحه باقسام متساوية ولتكن القسمة عشرات مثلا ثم اقسم احدى
العشرتين اللتين في الطرف بعشرة اقسام متساوية ثم اتخذ
بركارا صحيح السير فاذا قيل افتح البركار بكذا فان كان دون عشرة
فخذ بقدره من تلك الاحاد وان كان اكثر فافتح بقدر العشرة التي
بازاء الاحاد وضم الاحاد اليها وليس يخفى عليك بعد ذلك لو احتجت
الى اكثر من عشرة واحدة ومتى قصرت مسطرة القسمة او البركار
على العدد المطلوب فصفه وخذ ذلك المضعف وابعد بالبركار
مرتين وكذا لو كان اكثر من ذلك فقس عليه ظاهر وحينئذ يظهر انه متى جعل
اقسام المسطرة على مقدار العدد الذي تريد او بالعكس فانك تجعل
كل جزء منه او اكثر بجزء وبالعكس ثم اتخذ مسطرة صحيحة من الاول
او غيرها بحيث يكون طولها قدر المحصات المقصود في اعظم
خط يقع في ذلك السطح المفروض من بعضيين ومن طالب الخطوط
الواقعة من بعضهن حينئذ او قصرت المسطرة فاقم الخيط مقامها واعلم

ان

ان في مثل هذه المسئلة يحتاج في بعض الطرق الى السطح التكميل كما يحتاج
في تسميت الآلات ونحوها وسيتضح ذلك عند الوقوف عليه ان
شاء الله تعالى الباب الاول في رسم خطوط فضل الدائر
بعد ارتفاعه وفضل الدائر وطريقه ان تحصل ظل العرض والظل
الثاني لارتفاع فضل الدائر برأس الاعتدال بحسب ما تريد
من التجزية وحسابه ان تضرب التامة في جيب العرض وتقسم المبلغ على
جيب تمامه يحصل العرض المنكوس وان ضربتها في جيب تمام
العرض وقسمت على جيب العرض حصل ظله المبسوط وان ضربت
جيب تمام فضل الدائر في جيب تمام العرض يحصل حصل جيب
الارتفاع فيوسه يحصل الارتفاع فاعرف تمامه وجيب التمام
واضربه في التامة واقسم الحاصل على جيب الارتفاع يحصل الظل المبسوط
فضع الخيط على العرض وانزل من الجيوب المواقعة للظل بقدر
التامة واحجر الساطع من الجيوب الاخرى يحط على العرض ثم ضع
على الستيني وعد من اجزاء المقوس بعدد فضل الدائر واصعد من ثم
في الجيوب المبسوط الى الخيط وعلم وانقل الى تمام العرض وانزل
المري الى القوس يحد الارتفاع فضع على الارتفاع وانزل من الستيني
بالتامة الى الخيط واحجر الساطع الى جيب التمام يجد الظل ومتى

ظله

نزلت ولم يلق الخيط فانزل بالجزء الممكن وكمل العمل يحصل المطلوب حيث
وكذا اذا كان المنزول به اكثر من ستين واعلم انه حيث اطلق لفظ
الظل فالمراد به المنكوس وان اطلق العامه فالمراد به انتاعشر
وان اطلق الموافق او المخالف فالمراد به موافقه جهة العرض او مخالفها
وقد حسبت ظل العرض وظلال الارتفاعات لاجزاء فصل الدائر
مخصوصه لعرض ٣٥ والشمال على هذه الصوره التي في مقابله

فصل الدائر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الارتفاع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الظل المبسوط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

واما رسمها فطريقه ان تعلم في احد طرفي خط نصف النهار علامه وسمها
القطب ولتكن في الجهة المخالفة للعرض وان كان منقولا فعلم في
احد طرفيه القطب واوضح الجهة المخالفة ثم انقل القطب على خط
نصف النهار بقدر ظل العرض الى الجهة الموافقة وعلم عند المنتهى علامة
واخرج منها خطا قائما على خط نصف النهار في جهتيه وهو مدار

الحال

[illegible]

المجال ومركز الشخص في السطح الفاصل بين النقطتين على ان يكون المنكوس
من جهة مدار المجال ثم افتح البركار بقدر ظل فضل الدائر المبسوط وضع احدى
ساقيه في المركز والاخرى بحيث يقطعها من مدار المجال في جهتيه وعلم علامتين
في مدار المجال وافعل كذلك الى آخر النقاط ثم اجمع تلك العلامات
والقطب بخطوط مستقيمة وامددها من الجهتين جميعا الى طرف الرخامة
تحصل خطوط فصل الدائر ومقدار الشخص انتاعشر من بسطه الظلال
الباب الثاني في عمل ذلك بتمام سمت الاعتدال وطريقه ان تحصل
ظل العرض كما تقدم وتمام السمت للارتفاع فضل الدائر بمرور راس
الاعتدال وجه به ان تقسم جيب فضل الدائر على جيب تمام الارتفاع
فيحصل جيب تمام السمت قوسه يحصل تمام السمت وهو المطلوب
وسنذكر في الباب الرابع استخراج هذا السمت بسهل طريق
واما ظلال العرض فكما تقدم واثبت فضع على تمام الارتفاع
والمروي على جيب فضل الدائر وعلم وانقل الى الستيني وانزل
في الجيوب الى القوس تجد تمام السمت وهو المطلوب وهذا جدول
تمام السمت على هذه الصورة

فصل الدائر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وأما رسمها فهو ان نسخج خط نصف النهار والقطب والمركز ومدار
الحمل كما تقدم في الباب الاول ثم ادر على المركز دايرة باي بعد اردت
وينبغي ان نقسم نصفها الذي يلي الجهة الموافقة باقسام المحيط ثم ضع
رجل البركار في مقاطعة خط نصف النهار لهذه الدايرة الجهة الموافقة
وعلم بالاخرى عن جنبي خط نصف النهار على المحيط بقدر تمام السمت
وعلم علامات في المحيط ثم اخرج من المركز اشعة تمر بكل العلامات
ونضع مدار الحمل فاجمع تلك المقاطعات والقطب بخطوط مستقيمة
يحصل المطلوب كما تقدم **تنبيهان** احدهما اذا كثر فضل الدايرة
فربما لا يمكن الشعاع مدار الحمل الا في ربع السطح المفروض
وكذا عند كثرة الظلال في الباب الاول فينبغي في مثل
ذلك ان يكمل السطح بان يحصل بازائه سطحا آخر بحيث
يكونان في سطح واحد ويكمل العمل الى آخره فاذا رسمت
خطوط فضل الدائر فازل ذلك السطح **الثاني** متى كان ظلا
السمت والظل المذكور في الباب الاول معلومين فلا
احتياج حينئذ الى رسم مدار الحمل **وطريقه** ان يتعدى عن جنبي
خط نصف النهار بقدر تمام السمت واخرج الاشعة ثم افصل
من كل شعاع بقدر ظله وعلم عند المنتهى علامة ثم اجمع تلك العلامات

بالقطب

بالقطب يحصل المطلوب ويجب ان يكون جميع تلك النقط
على امتداد خط مستقيم وهو مدار الحمل والعمل بهذا الوجه
ابلغ في التحرير وجميع ذلك عام في الاقسام كلها **الباب ٣**
في عمل ذلك ببعد الظل على مدار الحمل **وطريقه** ان يحصل
ظل العرض كما تقدم في الباب الاول وقطر ظل العرض
والظلال لاجزاء فضل الدائر لهذا القطر كونه قاعدة **وجب**
ان نقسم اجزاء القاعدة على حسب تمام العرض منحطا يحصل
القطر **وان** ضربت هذا القطر في جيب فضل الدائر وقسمت
الحاصل على جيب تمامه وهو الدائر حصل بعد الظل على
مدار الحمل لرؤوس تلك الاجزاء المفروضة واما ظلال العرض
فكما تقدم **وان شئت** فضع على العرض وانزل جيب التمام
بالقاعدة الى الخيط وعلم واعلم ان الستيني تحت القطر واما
عكسه فقيا سه ان تضع على الستيني والمري على قدر القطر
وسعل الى ورس ظل ذلك القطر وحرح المري الى جيب التمام
كل قاعدة ثم ضع الخيط على قدر فضل الدائر العرض وانزل
جيب التمام بذلك القطر الى الخيط واضع المقاطعة في المبسوطة
الى الستيني يحصل بعد الظل **وان شئت** فافرض اجزاء فضل

الدائر ساعات لظل معكوس وحفظ ذلك لتقابل جدوله فهو
بعد الظل فان لم يكن جدول الظل معكوسا فادخل اليه
بتمام فضل الدائر ثم اعرف قامة الظل الذي اخذته وما
ما يقابلك من الارتفاع واضربها في جيب العرض منحطا
يحصل ظل معكوس العرض وان ضربتها في جيب تمامه كذلك
حصل مقدار الشخص وان ضربت الى الخ قسمتها على جيب
العرض او مربع جيب تمامه منحطين حصل ظل منسوط الوضن
وان وضعت على الستيني وعلمت على القامة ثم تعلقت الى
تمام العرض ورجعت من المرى الى جيب التمام وجدت ظل
معكوس العرض وان صعدت من المرى الى الستيني وجدت
طول الشخص وان نزلت من جيب التمام الى الخيط بطول الشخص
ورجعت الى الستيني وجدت ظله المبسوط وفي ظاهرها صورة
الجدولين للعرض المفروضين وتستخرج منهما وتعلم الابعد
منهما بجدول السطح والآخر بجدول القامة لتمييزها

													الظل المعكوس
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الظل المعكوس — القامة — الظل المبسوط

ضربت في نفسه وقسم الحاصل على ... صار القامة ...

واما القامة وظل العرض لجدول الظل فماخوذ من الجدول
الثاني وقامة الثاني وظلاله تثبت بين الجدولين وربما ان
تستخرج القطب والمركز ومقدار الحمائل كما تعلم في الباب الاول
ثم انعكس خط نصف النهار على مقدار الحمائل بعدد الظلال
الظلال التي استخرجتها لهذا الجدولين وعلم علامات
في مقدار الحمائل واجمعها مع القطب كما تقدم تحصل المطلوب
ومقدار الشخص اثنا عشر من خطوط الظلال ان استعملت الجدول
الاول والا فبعدد اجزاء الظل الشخص الذي استخرجته
وان شئت فافتح البركار بمقدار القامة التي اخذت بها طول
الشخص وظل العرض وضع احدى ساقيه في مقاطع خط نصف
النهار ومقدار الحمائل وعلم رجله الاخرى حيث بلغت من مقدار
الحمائل علامة ثم صل بين هذه العلامة والمركز بخط مستقيم واقسم
هذا الخط باقسام القامة التي اخذتها وانشر من تلك
الاقسام سطوح هي المطلوبة التي تحصل منها بالظلال التي اخذتها
من الجدول بغير تغيير الى آخره وبقية الاعمال كما تقدمت والله اعلم

الباب الرابع في معرفة ذلك من جهة سمت الاعتدال وطريقه
ان تستخرج ظل تمام العرض كما عرفت واقسمه لاجزاء فصل

الدائر وحسابه ان تحصل الظلال لاجزاء فضل الدائر
باي قامة شئت وتضرب كل ظل في جيب العرض محفوظا يحصل ظل
السمت المنكوس بتلك القامة وقوسه هو السمت وان كان
فضل الدائر اكثر من صه فاستعمل ظل تمام الزائد وكمل
العمل كما علمت واستخراج ظلال العمل ومن الظلال من الجداول
سهل وان شئت فضع الخيط على فضل الدائر وادخل اليه
من المنكوس بعدد اي قامة شئت وارجع الى المستقيم تجد ظل فضل
الدائر فضع على المستقيم وعلم على قدر الظل وانقل الى العرض
واصعد الى المستقيم تجد ظل السمت فانزل من المستقيم بظل السمت
ومن جيب التمام بتلك القامة وضع على المقاطع فالمقاطع من القوس
فهو السمت وهذا صورة الجدول

فضل الدائر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
السمت	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

واعلم ان الاصل في استنباط هذه الطريقة ان ظل تمام فضل
الدائر في الاعتدال اعني الدائر اذا ضرب في جيب العرض حصل
ظل السمت في يوم الاعتدال وهذا الاصل تستخرج تمام السمت

المذكور

واعلم

المذكور في الباب الثاني بان تأخذ ظل تمام فضل الدائر وتضرب
ظله في جيب العرض محفوظا يحصل ظل ما قوسه مبسوطا وقوسه
هو تحصيل المطلوب وهذا اسهل وهو بعينه ما في هذا الجدول
اذا اخذت ما بازاء تمام فضل الدائر وطرحته من صه واتفق
في عرض لـ ان جيب العرض هو نصف الجيب الاعظم فعلى
هذا تأخذ ظل فضل الدائر وتنصفه يكن ظل السمت محفوظا وقوسه
يكن المطلوب تنبيه متى احتجت الى فضل دائر باكثر
من صه فخذ تمامه الى قف وان كان صه فسمته كذلك واما رسمها
فهو ان يدار دائرة يكون مركزها على خط نصف النهار وتكون
مسيحة معلومة وتكون المركز هو النقطة المخالفة لجهة العرض او ما يليها
كما سيتضح ذلك بالمثال ثم العد على حسب خط نصف النهار على محيط
الدائرة بتلك السموت وعلم علامات في المحيط وليكن المقاطع
الذي من الجهة الموافقة للعرض ثم اجمع تلك العلامات على مركز الدائرة
بخطوط مستقيمة فهي خطوط فضل الدائر ثم انعكس المركز على خط
نصف النهار من جهة المحيط الذي عليه الابتداء بقدر ظل تمام العرض
وعلم عنده المنتهى علامة هي المركز والتخط اثنا عشر من الاجزاء
التي اخذت منها ظل تمام العرض واعلم ان هذه الطريقة

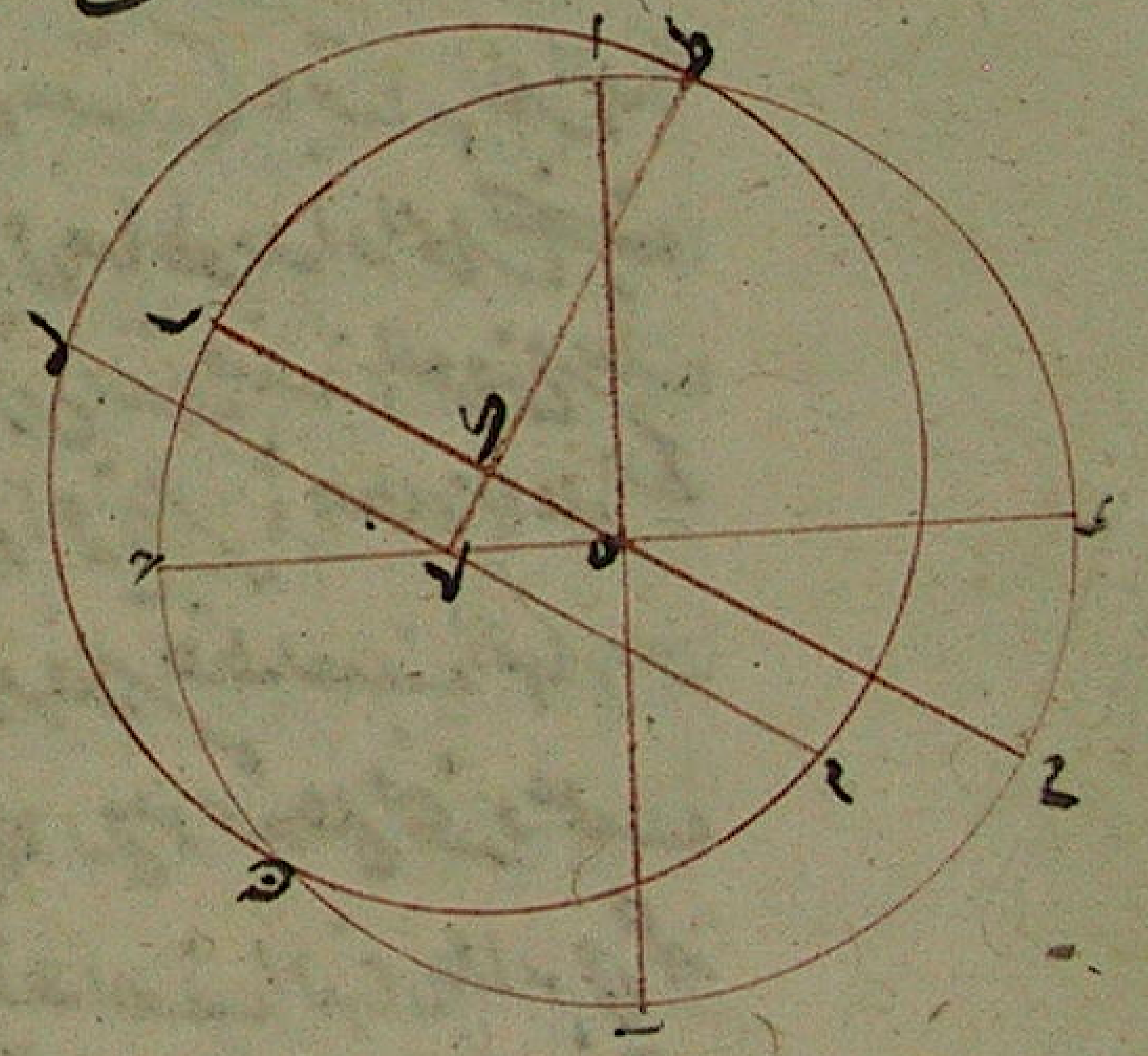
سمتي عندها من جهة انه لا احتياج فيها الى رسم مدار الحمل ولا
الى سطح آخر يكمل به السطح المفروض لوقوع جميع الخطوط عليه
وان كثر فضل الدائر الباب الخامس في عمل ذلك
بدائرة المعدل وطريقه ان نحصل ظل العرض كما
تقدم في الباب الاول وظل الظل المنكوس كما عرفت في
الباب الثالث وهو في العرض المفروض هكذا ظل منكوس ٢٦ ربع
وستة وخمسين دقيقة ظل مبسوطه عشرون درجة وسبعة واربعين
دقيقة وظل منكوس عشر درجات واربعة وعشرون دقيقة واما رسمها
فهو ان نرسم خط نصف النهار والقطب ومدار الحمل كما في الباب
الاول ثم ابعد عن مدار الحمل في جهة القطب بمقدار ظل عرض قطر
ظل العرض وعلم علامة واجعلها مركز دائرة ثم اقسم الدائرة
اقساما ستين وعن جهتي خط نصف النهار اعني عن التقاطع
منهما مما يلي الجهة الموافقة كما في حسب ما يليها من الاقسام ثم انقل
تلك الاقسام الى مدار الحمل بوضع حرف المسطرة على مركز الدائرة
وكل قسم منها واثبات علامة في مدار الحمل عند حرف المسطرة
ثم اجمع العلامات مع القطب كما تقدم تحصل المطلوب ومتى
بقيت خطوط السطح نكمل كما عرفت وهذه الطريقة سمتي عندنا من حيث

انه

انه لا احتياج فيها مع ظل العرض والقطب الى شيء آخر مع التعرض
في تحديد فضل الدائر الى درجات وغيرها الباب السادس
في عمل ذلك بطريق الهندسة وهو ان نعلم في خط نصف النهار علامة
كيف ما وقعت وسمها القطب ثم ابعد عنها علامة بأي بعد اتفق
في الجهة الموافقة واخرج خطا قائما على نصف النهار فهو
مدار الحمل ونصف ما بين القطب ومدار الحمل على نقطة واجعلها
مركزا وادر عليه نصف دائرة بين مدار الحمل ونكس خط
نصف النهار واقسم ذلك النصف ثمانية وثمانين قسما متساوية
وان ضعف بعد مدار الحمل او لا عن القطب بمقدار ظل دائرة
معلومة العظم كان هذا النصف مقسوما باقسام تلك الدائرة
الى احدى وطرها ثم ضع احد رجلي البركار في ما تقاطع مدار الحمل
لخط نصف النهار وافتح بالاخرى بمقدار ضعف العرض من تلك
الاقسام على المحيط وعلم علامة واخرج من ثم خطا قائما على خط
نصف النهار فهو ظل الشخص وموقعه من خط نصف النهار هو
المركز وان ابقيت رجل البركار موضعه على نقطة وعلمت
برجله الاخرى حيث بلغت من خط نصف النهار علامة في جهة
المنكوس فهو مركز دائرة فضل الدائر وباقي العمل كما تقدم

وأما نصف قوس النهار الأطول بالهندسة فهو أن نخط دائرة
ا ب ج د على مركز ه ونخرج فيها قطري ا ب ج د ثم نفصل من ج
من جهة ا بقدر عرض البلد ونعلم علامة ز ونخرج منها قطرا ثانيا
وهو ز ح ثم نفصل من ب من جهة ا بقدر تمام الميل الكلي على المحيط
ونعلم علامة ط ونخرج من ط عمودا على ز ح يقطعه على ك ونصله
الى ح يقطعه على ي ثم اجعل ك مركزا وادر ببعد ك ط
دائرة ط ل ه م ثم اخرج من ي خطا على موازاة ز ح ولكن ل م
فقوس ل ط هو نصف قوس النهار الاطول لذلك العرض المفروض
وهذه صورة الشكل

الثا



في وضع قوس العصر طريقه
ان نحصل الظل المبسوط
لارتفاع اول وقت العصر فضل
الدائر له من المنقلبين للاعتدال
وحسابه ان نضرب جيب الميل الكلي
على تمام العرض نحصل ع
المعدل الموافق وان نقصه من
عاد المعدل المخالف نحصل

الظل

الظل المبسوط للعصر ونزد عليه قامة نحصل ظل العصر تنبيه
متى بلغ الجمع اكثر من ستة فخذ ظل تمام الزائد وزد عليه القامة
كما تقدم وان لم يكن الا ستة فلا وجود للشمس على الافق في تلك
المطالب واما الاعتدال فهذا بينة من تمام العرض فزد على ظل العرض
المبسوط او على ظل منكوس تمامه قامة تحصل ظل العصر له واما
فضل الدائر فاستخرج في تلك الاظلال المبسوطة تحصل ارتفاعات
العصر فاسقط جيب كل ارتفاع من جيب غايته وما بقي اقسمه
على جيب تمام العرض محفوظا وما خرج اقسمه على جيب تمام الميل
الكلي محفوظا ان كان تحصل سهم فضل الدائر لذلك المدار وان
شئت فاقسم ذلك الفضل على مسطح جيب تمام العرض في جيب
تمام الميل محفوظا وان شئت فاقسم فضع على قوس الاصل
والمري على ذلك الفضل واعمل الى السمتين تجد المطالب
والاصل للمعكوس ان تضع على السمتين وتعلم على جيب تمام العرض
وشعل الى تمام الميل الكلي وتدار من المري الى القوس تجد قوس
الاصل واما الاعتدال فقوس الاصل هو تمام العرض
واما رسمه فهو ان تخط في الربع المفروض من النصف الشرقي بقدر
فضل دائر العصر مداري المنقلبين والاعتدال باحدى الطرق

المنعطفة ثم افتح البركار بقدر كل ظل وتضع احدى رجليه في المركز
وتعلم بالاخرى حيث بلغت من فضل دائره علامة ثم تجمع تلك النقط
الثلث بقوس فيحصل قوس العصر واعلم انه متى لم يقع احد
المنعطفين في السطح تعذر اخراج قوس العصر بسطحين وقد ذكرنا الاولى
في ذلك في شرح رب ته المجيب الذي هو اصول هذا الكتاب
فيعلم من هناك وان شئت فاعمل ذلك بطريق السمت والظل
وحسابه ان تقسم جيب الميل الكلي على جيب تمام العرض
فيحفظ فيحصل جيب السعة ثم اضرب جيب ارتفاع فضل الدائر
لوقت العصر في جيب العرض واقسم الحاصل على جيب تمام العرض
فيحصل الحصة فاجمعها الى جيب السعة ان كان المنقلب جنوبيا والا فخذ
الفضل فيحصل التعديل فيه فاقسمه على جيب تمام الارتفاع المحفوظ
فيحصل جيب السمت وجهته موافقة ان كان الفضل للحصة والا مخالفة
وان عدم الفضل فلا سمت وان شئت فضع على الستيني والمري
على جيب تمام العرض وحرك الخيط حتى يقع المري على جيب الميل
الكلي فما قطع الخيط من القوس فهو السعة ثم ضع على تمام
العرض واد فلك من الارتفاع الى الخيط وارجع من المقوس الى
جيب التمام تجد الحصة فاجمعها او خذ الفضل بشرطه المتقدم فيحصل

التعديل

التعديل ثم ضع على الارتفاع واترك من جيب التمام بالتعديل
الى الخيط وعلم وانعطف الى الستيني واترك من المري الى القوس
تجد السمت وجهته كما تقدم واما رسمه بالسمت والظل فهو ان
ان تدير على مركز السطح دائرة ولتكن معلومة القسم وتخرج من
المركز خطين قائمين على خط نصف النهار وهو خط المشرق والمغرب
ثم افتح البركار بقدر السمت وضع احدى ساقيه في نقطة المغرب وعلم
بالاخرى على المحيط في جهة السمت تفعل ذلك في الظل مقدارات
ثم اخرج من المركز اشعة تمر بتلك العلامات وتعد ها اوقطارا الى جهة
المشرق فهي الاشعة المنعطفة لقوس العصر وان شئت فادر على
المركز نصف دائرة في جهة المشرق يكن قطرها قطعة من خط نصف
النهار ثم افتح البركار بقدر تمام السمت وضع احدى ساقيه في طرف
المحيط الذي في الجهة الموافقة ان كان السمت موافقا مخالفا والا
فبالعكس وعلم في المحيط علامة ثم اخرج من المركز اشعة على تلك
العلامات يكن كالاول فافصل من كل شعاع مقدار ظله فيحصل
نقط ذلك المقدار فاجمع تلك النقط بقوس فيحصل قوس العصر
وهذا الجدول فيه الدائر والظل والسمت فاعمل باحد الطريقين
شئت الا ان رسم ذلك بالظل والسمت ابلغ في التحري وقد حصل الجدول

الجدي			الحمل			السرطان		
فضل دائره	ظله	سمته	فضل دائره	ظله	سمته	فضل دائره	ظله	سمته
ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د
نه ما	ع يو	ع كـ	نا ط	ع يو	ما ع	كـ ح	كـ ما	٠ ب

تنبيه قد رسم مع قوس العصر قسى لم يعرف منها الماضى
منه او الباقى له والطريق فى تسجيله انك اذا عرفت فضل دائر
العصر لاحد المدارات فزد عليه العدد المفروض او انقصه منه يحصل
فضل دائر بعد العصر او قبله بذلك العدد فاعرف سمته وارفعه
فى الاصل محفوظ وما حصل اسقطه من جيب غايه ذلك المدار
وما بقى فهو جيب الارتفاع لذلك الوقت فاعرف منه الارتفاع
وظله المبسوط كما تقدم واما السمت فكما تقدم اذا اخذت بانما
الارتفاع مقام ارتفاع العصر وان شئت فضع الخيط على الستيني
والمرى على مقدار فضل الدائر واعمل الى الاصل واصعد من
المرى الى الستيني فما وجدت فاطرحه من جيب الغايه وتمم العمل
كما تقدم واصنع جميع ذلك فى المدارات البقية واجمع النقط كما صنع
فى قوس العصر وكذا العمل فى قوس ثان وما زاد على ذلك الا
ان نهايته عند تعذر الاسقاط او زيادة المجموع على نصف قوس
ذلك المدار التكمله فى التنبيه على مسائل واصول معتبره مصونة

قط الربع

فى امور تتعلق به احدها اذا اردت الدائره فى السطح وارد تقسيمها
الا بمهل ان تضع البركار بقدر الجيب الستيني من الربع ثم ضع احدى
ساقيه فى المركز وتدير الدائره فتصير اقسام الارباع اقسام
تلك الدائره فافتح البركار بالقدر الذى تريد من اقسامه ومتى تعذر
ذلك او كانت الدائره مرسومه او لا او اردت غير ذلك فالطريق فيه
ان تفتح البركار بقدر نصف قطر تلك الدائره وتضع احدى
ساقيه فى مركز الربع والاخرى حيث بلغت من الستيني ان امكن وتعلم
هناك علامة بحبر ونحوه وتعلم بالمرى على تلك العلامة ثم ضع
الخيط على العدد الذى تريد من قوس الربع وضع احدى ساقى
البركار فى تلك العلامة والاخرى على المرى والخيط على وضعه يحصل
من ذلك الجزء من اقسام الدائره فان كان نصف قطر الدائره
اعظم من الستيني فافتح البركار بقدر الستيني وادر على مركز الدائره
دائره اقرب ولتعمل الاول فى الدائره المقسومه الثاني اذا
اردت ان تخرج من بسيط مفروض عمودا على خط مستقيم فطريقه ان تضع
البركار باى بعد اتفق بحيث يمكن اعظم من اقصر خط يصل بين
النقطه والخط وضع احدى قدمى البركار فى النقطه وتعلم بالاخرى من الخط علامتين
ثم تنصف ما بين العلامتين من الخط وصل ما بين النصف والنقطه

المفروض لحصل المطلوب فان اردت ذلك بعينه ولعله فعلم في الجهة
العليا منتهى الاولين وضع رجل البركار في كل واحدة منهما وعلم
في الجهة الاخرى قوسين متقاطعتين وصل من ذلك التقاطع والسط
او بين الخط والسطح خط يحصل المطلوب الثالث بمقتضى نهاية ج
الاعمال المتقدمة ان يكون فضل الدائر الى جهة لكن الاولى
ان يوضع فيه اكثر ما يمكن دورة وهو نصف النهار الاطول وان
اردت الاحتياط فتعمل نصف النهار الاقصر وطريقه ان تعرف نصف
تعديل لصاحب المتقابلين وجاه ان تضرب ظل العرض الستيني في
جيب الميل الاعظم وتقسم الحاصل على جيب تمام يحصل نصف حسبه
التعديل فخذ قوسه على جهة يحصل نصف النهار الاطول وان
شئت فضع على الميل الاعظم واقول من جيب التمام بعظم الجوفي
الستيني وارجع به الى القوس في المبسوط تجد نصف التعديل
فافعل به كما تعلم وقد حسبنا للعرض فكان بدله فعل هذا
لا تحتاج الى اسم كل الدائرة بل يكفي نصفها ان وضعت فيه الدائرة
الى جهة فقط ويكون القطب هو احد نقطتي الجنوب والشمال
في السطح المفروض والارفع القدر الراجح في الخمس ويقع القطب
على القاعدة بنقطة الجنوب او الشمال لاجل الزائد لان الخط

الذي

الذي يقسم طول الشخص بنصفين هو خط نصف النهار كما تعلم واحد
طرفيه الذي يقاطع تربيع السطح نقطة الجنوب والاخرى نقطة الشمال
كما تقدم الرابع متى كان فضل الدائرة جهة فيكون خط فضل الدائرة
له خط مستقيم تقطع التربيع على موازاة مدار الحمل وان اعملت
الدائرة على جهة فالطريق فيه ان تاخذ تمام الزائد ويحصل ظله
او نصفه او بعضه كما تعلم في الابواب السابقة وتكمل العمل الى
آخره الا انك اذا وضعت حرف المسطرة على العلامة والقطب تجمع
خط فضل الدائرة من القطب الى التربيع من الجهة الاخرى فعلى هذا
كل خطين من خطوط فضل الدائرة يكون احدهما زائدا على جهة
بقدر ما ينقص الآخر عنها فانها على اتصال خط مستقيم فانتبه لذلك
فانه مهم الخامس التواعد التي استعملناها في الابواب المتقدمة
مشروطة بوجود العرض مع كونها اعمال في جهة ومعلوم انه
متى انعدم العرض او كان جهة انعدم احد الظلين والطريق
في الاول ان يربع خط نصف النهار بخط كذا فهو مدار الحمل ونقطة
التقاطع هو المركز ثم تعلم بالابعاد على مدار الجدي العلامات خطوط
موازية لخط نصف النهار الى التربيع من الجنوب فهي خطوط فضل
الدائر الا ان بعض الطرق المتقدمة المرتبة على ظل العرض يتعذر

العمل بها هنا وهو الرابع والخامس لعدم وضوح العطف في
هذا السطح وأما الثاني فمستند كما في قسم الاظلال اذ لكان
ميله عن سمت الراس من الجهة المخالفة بقدر العرض السادس شخص
فضل الدائر على قسمين شخص اقصر وهو الذي تقدم وهو يرسم
براسه قاعدة وشخص اطول وهو منطبق على الخطوط الجميع بلا بد
وطريقه ان نقيم ما بين العطف وان نعد قوس من خط نصف
النهار في الجهة الموافقة ولو ان آخره بقدر تمام العرض ونركز
في الموضع المنتهي اليه شخصا قائما على السطح مقدار [illegible] من اجزاء
تلك العتبة ونفصل بين راس هذا الشخص والعطف بخط مستقيم
فهو الشخص الاطول وهو الذي واقع في سطح دائرة نصف النهار
وبينه وبين السطح زاوية بقدر العرض وان لم يكن عرض فنركز
في طرفي خط نصف النهار شخصين كل واحد منهما بقدر القائمة
ونصل بينهما بخط فهو المطلوب وان كان العرض قصير
[illegible] الاقصر والاطول مراسم لطوله حينئذ ولذلك [illegible] له
بيان ياتي في محله ان شاء الله تعالى وقد نوصل بين الراس
القائم والعطف بخيط وقد نجعل في الشخص الاطول حلقة
لطيفة عند النقطة المشتركة وراس الاقصر لاجل قوس العصر

بخيط خ

تساهلا

تساهلا لينتفع بها واما اعلم السابع في ايضاح ما تقدم
رسمه بالمثال ولكن ذلك في العرض المعروف وهو صورتها

وهو الا تربيع السطح المفروض ويخرج فيه خط نصف النهار فان كان
العرض في رسم خطوط فضل الدائر هو الذي يقع عليه الشعاع في جميع
السنة فهو نصف النهار الاقصر اعني عه كد وان كان نهاية ما يمكن
وقوعه في كل السنة فهو نصف النهار الاطول فذلك وان كان بحسب
نوعي الاعتدالين فهو صه وهو المشهور في الوضع ولنرسم ذلك
بحسب الاعتدال اعني العرض الرابع وبقيتها تقاس عليه
فان رسمت فضل الدائر صه خط فينبغي ان تعرض نقطة الجنوب
اعني طرف خط نصف النهار من المطلب وتدير عليه نصف
دائرة دلائم الى اكثر ذلك وان وضعت نصف النهار
الاطول وهو الاحسن فينبغي ان يكون الدائر من خط نصف النهار قدرا
شبيها بسهم نصف القوس اذا المت سهم الزائد على صه مقام نصف
التعديل ومن المعلوم ان فضل الدائر متى زاد على مائة في هذا
العرض شذ فكان وحقر بان الظلال تمتنع ولا تقع في السطح المحدود
فطريق الصناعة فيه ان تحرق منه ما زاد على المائة وناخذ تمام
الزائد على صه اعني ف وناخذ سهمه ونضع له وناخذ تمام
ذلك ونحو طكو ونعدل بالزائد الى الجداول الموضوعة في الباب
الثاني تخرج لك ثم تحصل بحسب ذلك ونضع طح فنضع البركار

بنقله

بنقله من المطلب الى نقطة خط الدائر المفيضة منها سهمه ونضع احدى
ساقيه في خط نصف النهار عند المربع ونعلم بالاخرى حيث تقاطعت
من خط نصف النهار في المطلب ولتسمه نقطة آ ونجعل مركز الدائرة
ثم افتح البركار بقدر الجيب الاعظم وادر على المركز قوس يلقي خط
المربع من الجهتين على نقطتي ب ح و ليقطع خط نصف النهار
على نقطة ه ثم انقل عن نقطة ه على المحيط وعلم العلامات
واجعلها مع نقطة آ كما عرفت ونعني ان نقطع خطوط فضل الدائر
عن المطلب على نصف دائرة او على اي شكل اردت لتقاطع
لتصاوي الخطوط هناك وان وضعت عند البيض الاطول فينبغي
ان نربع السطح ايضا ونقطع الجهتان فما بقي المربع
متى كان مربع السطح مساويه اوجد خطي عرض
جنبي خط نصف النهار الى المربع يجب ان يكون بين كل
منها وخط نصف النهار بعد اول الفضل [illegible] مثلا
وكذا [illegible] علامة [illegible] الوضع ايضا ان يكون
الخطوط عن جنبي خط نصف النهار بعدا على نسبة ما
بعد منها الفضل [illegible] وانا نكمل كل طريق من الطرق
المتقدمة [illegible] بالعمل والامثلة ومع ذلك [illegible]

من اصابع بعض الخطوط من حيث التماس وعلى ليس
ذلك عن خلاف في طرق العمل لان بعد الاثنين بما يعلم
من الطرق امورا ضرورية ذلك وهي الحلقة وعلى تحريك فيجانب
البركار والطعاف المسطح على السطح المفروضة والحس بما
المقادير التي لا يدركها الحس وليس يخفى عليك بعد ذلك
كيفية رسم مثل البركار واستعمال بقية الفروع اذا اتقنت ما يعلم
وينبغي ان يكون هذه الدائرة والاسطوانة مخطوطة ومحجمة
ثم لمحي بعد ذلك وكذلك بحوث العصر وانحرافها الثامن في كيفية
جمع ملك نعما لا مخط كنقطة آ ح ـ وطريقه ان يجمع بين
نقطتي آ ـ بخط مستقيم فان من الخط بنقطة ح فالمثلث
بط على خط مستقيم ولنسب على قوس والاخرى على محيط دائرة
ونضع نقطة ح على ذلك الخط في جهة محدبة الدائرة ونعين
مركزها الا نضع البركار بابى بعد اتفق ونضع احدى قدميه
على نقطة آ ونعلم برجله الاخرى في جهة ح او في الجهة الاخرى قطعة قوس
يقطع الاولى على نقطة ى ونضع ذلك في نقطة ح ح فيحصل
تقاطع ه ثم نعلم في الجهة الاخرى والبركار باق على فتحة
تقاطعي رح على ان يكون تقاطع د من نقطتي ح ـ وتقاطع

ح من نقطتي آ ح فان لم يمكن الابعاد في تلك الجهة او اردت
الابعاد في الجهة الاولى فعمر تلك الفتحة بحسب مقدار ابعادها ونضع
كما نعلم فيحصل تقاطع رح فنصل بين ك ح ه د بخطين
مستقيمين يلتقيان على نقطة ط فنقطة ط هي مركز الدائرة
التي لم يبسط ومثاله
صورة الشكل على
احد التقديرات لان
التقديرين قد يتقاطعان
معا في جهة محدبة الدائرة
او في الجهة الاخرى او في
جهتين كما في المثال ونقطة
ط تقع خارجا عن التقديرين فيما اذا كان البعد اصغر من نصف
القطر كما في المثال ويمكن ان يكون اعظم منه الا ان كان البعد
في جهتين والا تقع خارجا عنها فيما اذا كان كل منهما اصغر
وداخلا عنهما في جهة التقديرين الا كان كل منهما اعظم ويمكن ان
كان احدهما اصغر والاخر اعظم وان نسيت فافتح البركار
بابى بعد اتفق وضع احدى قدميه على طرف جهة ح واقرضها

مركزا حيث يكون رجله الاخرى على كل خط من خطي آ ب د واداره حتى
فان خرج القوس منقطة تلك النقطة التي وضعنا ها مركزا هي
المركز المطلوب والا فيحركه قليلا الى ان كان خط ح د اختلافا ولا
منضمة واصنع فيه كما تقدم وهكذا الى ان يمر بها قوس المركز و ح
هو مركز الدائرة وهذا الوجه قليل مستعمل لانه ضائع والله اعلم
التنبيه في كيفية وضع المقياس واصلاح صحته وطريقه ان
يتخذ شظية من خشب صلب او نحاس ونحوه مثل الراحة لكن
محدد الراس سهما مخروط صغير القاعدة او مثلث متساوي الساقين
صغير الزاوية التي يليها او نحو ذلك مما يكون طرف وفرع طلبه
في السطح المفروض يكون طوله بقدر قامة الافق حادا [illegible]
العدد الذي يركز في السطح ثم يحصل المركز لمثقاب واخوه
بعد ان يدار على المركز دائرة بأي بعد اتفق وان كان
نصفها بقدر القامة كان اولى ثم يركز الشخص في ذلك الثقب حيث
يكون قائما على السطح وتحرر اولا بالنظر وتعدل المقياس في التحقيق
ان احتاج به من البركار بحسب سعة الفتح مع راس الشخص
في نقطة والاخرى على محيط الدائرة ثم يدير البركار وهو على فتحه في
جميع الجوانب و[illegible] محيط الدائرة من راس الشخص وليدار

راس المقياس الى الجهة التي يتساوى فيها رجل البركار الى ان
[illegible] في جميع الجهات ومتى كان نصف القطر بقدر القامة كان
[illegible] البركار بقدر ربع والطريق الصناعي في ذلك ان يعمل
زاوية قائمة من خشب او ورق او نحوه بحيث يكون كل ضلعي
القائمة طول الشخص ثم يعلق احد ضلعيها بقدر نصف غلظ
سمك المقياس من اعلى نصف قطر قاعدته او اكثر ويوصل ذلك
ذلك القطع الى طرف الضلع الآخر ثم يوضع الضلع الاقصر
على سطح الدائرة ويكون طرف انونه متصلا براس الشخص
في جميع دورانه دائرة حين كما تقدم مثاله مثلث ا ب ح زاوية
ب قائمة وا ب ب ح متساويان وكل واحد منهما طول القامة
وكل نصف غلظ سمك المقياس بقدر ب د اوا ن قطعنا
منها [illegible] مثلث ا ب ح ب ه ح فيبقى مثلث ا د ه ح فاذا وضع
نقطة آ على المحيط كان نقطة ح هي راس المقياس في جميع دورانه
بمقدار ا د ح وذلك ما اردنا ان نعمل واعلم ان وضع المقياس
في المركز اعني المسمى مركز الشخص الاصلي ونقطة المسقط انما
ليس بلازم حرفا بل [illegible] خلاف الاولى لانه اذا وقع في
غير المسقط ومال الى ان ينطبق راسه على نقطة راس الشخص

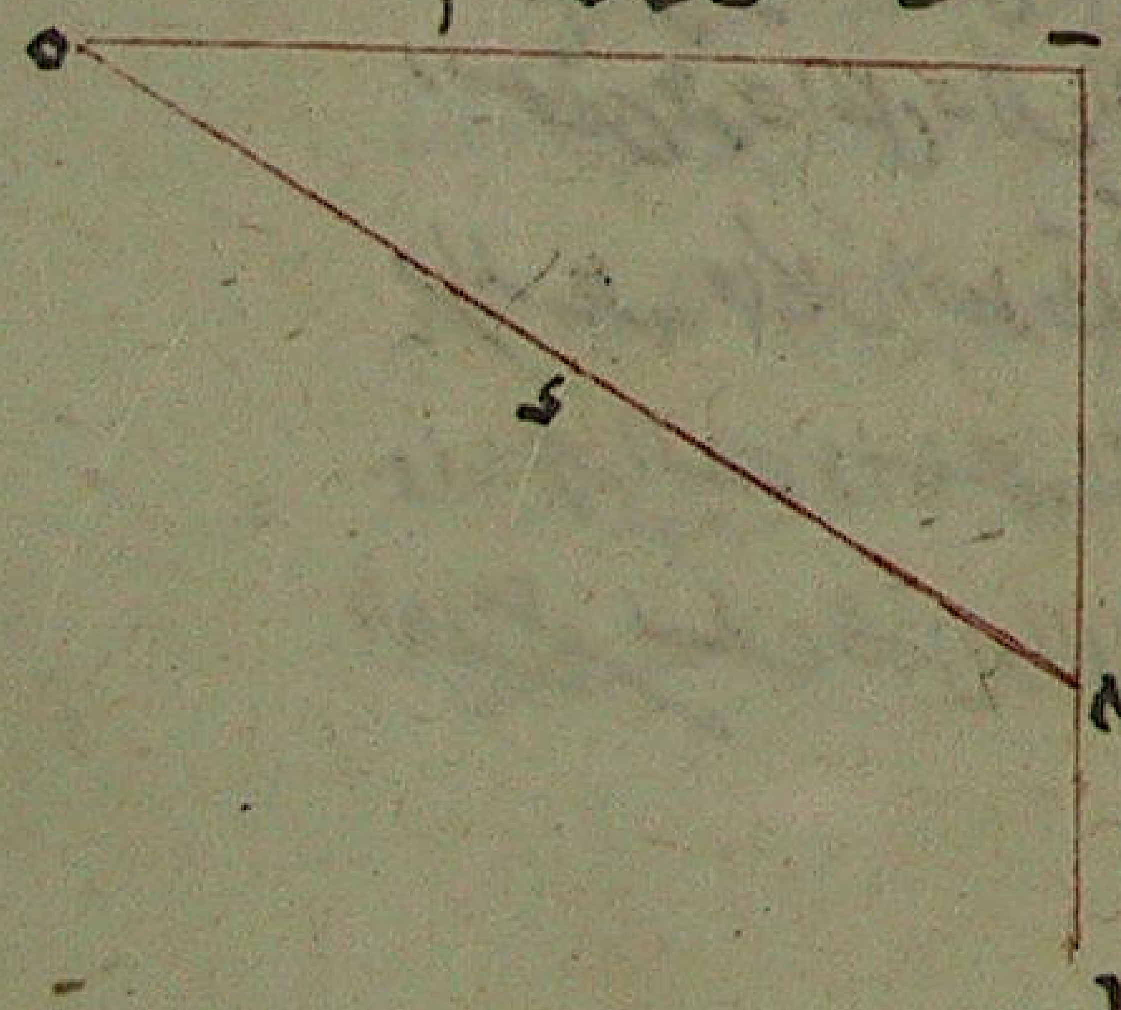
المسقط كان اسهل في التحرير فعلى هذا ينبغي ان يحبس
في خط نصف النهار او في غيره من اي موضع شئت من ذلك
السطح او من غيره بحيث شاخص قائم على وجه السطح الذي هو
عمود بحسب حيال المقياس الى جهة المسقط ثم يوضع فيه
المقياس بالشرط المتقدم ويحرك الى ان يراه على الدائرة المرسومة
على خط المسقط وقد يوضع المقياس في ذلك خطا مستقيما
كما في شخص القطب وقد يكون معوجا او من خطين كهيئة
مثلث او غير ذلك بحسب ما يراه الواضع والاولى ان يقابل
راس شخص المسقط الموهوم ويزاد عليه قليلا ثم يوصل بتلك
الزيادة ما يريد ويحدد واما الشخص الاطول فيكون شبيها
بوضع شخص القطب ويميل في سمت نصف النهار الى ان ينطبق
على نقطة راس شخص المسقط ولا مسامتة لطوله كما تقدم
فقيل من الوضع الاطول على تلك النقطة لكان ذلك المقياس
مشتركا بين الشخصين ينطبق على خطوط فضل الدائر ورسم
قوس العصر وينبغي ان يتقن وضع المقياس بجبسين او
برصاص ونحو ذلك وطريقه في السطح المعمول ان يحفر موضع
الشخص ويحشا واسعا من الجهتين ويتسعه الى ان يتحدد كما عرفت

ويدير

ويدير حوله في السطح ورقا او كرة ويشته بالجبسين ثم يقلب
السطح على الوجه الآخر ويصب في ذلك الحفر الرصاص المذاب
وازالته ه بعد تسخينه بالرماد الحار الى ان يمتلي ذلك الحفر ثم يزيل منه
القدر الزائد من الرصاص ان كان ويسوي الوجه الاعلى الورق
والجبسين ويصلح شنه بعد ذلك وان لم يمكن قلب السطح واردت
ذلك فطريقه ان يجعل سيلان الرصاص من سطحه غليظا واعلاه رقيقا
فاذا انزله وثبته ادر على الحفر اقدر بالجبسين واقرع فيه
الرصاص الى ان يساوي وجه السطح وازل الزائد كما تقدم تحصيل
المراد العاشر في كيفية نصب السطح على الجهات وينبغي اولا ان
ترفع ذلك السطح على بنيان ونحوه ذلك الموضع مكشوفا
للشمس ويخرج شعاع الشمس عليه كل وقت او اقرب ما يمكن
فاذا وضعته على ذلك الموضع ووجهاته على مطلق الجهات قبل رفع
السطح بشقله ونحوها الى ان يتحدد وهو مفترق في الجص ثم ارصد
الشمس الى ان يصير ارتفاعها قدر الارتفاع الذي لا سمت له
ثم ارسل خيطا في شاقول وحرك السطح الى ان ينطبق ظل
ان شئت ه الخيط على مدار الجهات فحينئذ يكون السطح منصوبا على الجهات فسار
نظل خط الشاقول خط نصف نهار السطح وخط الزوال

المحور كحصل المطلوب وان شئت فادر دائرة تكون مركزها
على خط نصف نهار السطح ثم اعرف تمام سمت الوقت وجهته
وابعد من تقاطع تلك الخط نصف نهار الدائرة الذي من جهة الشمال ان كان
السمت شماليا والا فالذي من جهة الجنوب على المحيط في جهة
المشرق ان كان قبل الزوال والا ففي جهة المغرب وعلم علامة
وصل بين تلك العلامة ومركز الدائرة بخط فهو خط السمت ثم ركب
السطح الى ان ينطبق طرف خط الاستواء على خط السمت فيحصل
المطلوب ومن اظهر شرائط صحة الرسم والنصب مطابقة ما قطعه
المقياس من اجزاء خطوط فضل الدائر لفضل الدائر الصحيح المأخوذ
لغيرها والله اعلم وتم امور الغرض من جهة التحسينات والتسهيلات
بعض العبارات عن استيفائها بيد كما الواضح بالممارسة والله
تعالى اعلم بالصواب ومن امتحن ما ذكرنا في العمل حسابا ووضعا سهل عليه
اعمال القسمين الاخرين لاحاطة حفظ الله وستذكر في
آخر القسم الثاني كيفية معرفة فضل الدائر من سطح اي عرض
فرض في جميع العروض مدة ظهور الشمس على الافق باسهل
طريق والله اعلم القسم الثاني في رسم المنحرفات وفيه مقدمة
وسبعة ابواب وتكملة فالمقدمة في تحرير السطح ورسم خط الافق

وبمعرفة الانحرافات وجهته وحساب ما يحتاج اليه في جميع الابواب
او بعضها ومن انواع الخيانات وارتفاع القطب وفضل الطولين
ونصف التعديلات وذلك ان تحرر استواء وجه السطح بوضع حرف
المسطرة في جميع جهاته كما تقدم ويمكن مع ذلك ما على سطح الافق
ويعرف ذلك بارسال خيط حيث شاء فان كان يكون بعد السطح عن
الخيط بعدا واحدا او بنصب احد ضلعي المربع عليه فوق سطح قائمة
على سطح الافق فينطبق خط المربع على ذلك على ذلك القطع او
بتسليمه على سطح المسطرة كما تقدم وغير ذلك من الطرق ثم خط فيه
خط موازيا لسطح الافق فهو افق السطح وامتحانه بان تضع سطح
المربع على سطحه بحيث يكون الخيط على احد ضلعي المربع فينطبق الضلع
الآخر على خط افق السطح وكذا تصنع بالشاقول ونحوه وان ارسلت
خيطا ونحو شاقول وعلمت في السطح نقطتا ثم جمعت تلك النقطتين بخط مستقيم
واخرجت على ... الخط خطا آخر فهو خط الافق والطريق في رسم خط
... على خط ... ان تعرض احد الخطين
اب ولتضع البركار كيف اتفق ولكن
آ ثم تضع رجل البركار في نقطة ا
وتعلم علامة ثم تضعه في نقطة ح وتعلم ه



ن تلك الجهة علامة ولتسقط على سطح د ولتصل ح د ويخرج بغير نهاية
ثم نضع احد رجلي البركار على نقطة د وهو على فتحته ونعلّم بالاخرى حيث تقاطعت
من خط ح د ولتكن نقطة ه ونصل اه فهو الخط الآخر المحيط اه
اه كل منهما قائم على الآخر واما معرفة جهات انحراف السطح
اولا فهو ان ننظر الى ذلك السطح وقت الزوال فان كان نيّرا
فجهته جهة الغاية والا فلا وجه الغاية جهة العرض ان كان الميل معها
وزاد عليه والا فخلافه جهته واذا استقبلت الحائط وقت الزوال
فان كان ظلك عن يسارك فهو شرقي والا فغربي ان كان الانحراف
جنوبيا وبالعكس ان كان شماليا والوجه الآخر بحالته في جهته وهو
المعظم وقت الزوال واما مقدار الانحراف فالطريق فيه ان
نعلم في الافق علامة وسمتها المركز ثم اركز فيها شخصا محددا الرأس ويكون طوله
قائما على السطح ونجد ذلك بالزاوية ونحوها فاذا حصل الظل
واخرج من المركز خطا على مسقط حجره ثم اخرج من طرف ظل ذلك
الشخص عمودا على ذلك المسقط واعرف مقدار ما بين العمود
من المسقط فما كان اجعله ظلا مبسوطا وخذ قوسه فهو بعد السمت
واما جهة البعد واما جهة البعيد فهو ان تستقبل المركز فان كان
الظل عن يمينك فجنوبي والا فشمالي ان [illegible] الزوال وبالعكس

بعلمه

بعده ثم حصل سمت الوقت واعرف جهته وطريقه ان تعرف
ارتفاع الوقت ثم تنقص الارتفاع من [illegible] درجة ان كنت قبل
الزوال والا فمن [illegible] درجه واعرف السمت لذلك الارتفاع
وجهته ثم اصبر قليلا الى ان يصير ارتفاع الوقت ما للمغرب
فهو ابلغ في التجربة فاذا عرفت سمت الوقت فجمعه الى البعد
ان كانا في جهة والا فخذ الفضل فالحاصل تمام الانحراف ويسمى
سمت الحائط وجهته خلاف جهة الانحراف ان اخذ وجهة الانحراف
جهة سمت الوقت في صورة الفضل ما لم يكن للبعد خلاف
جهته في الجمع ما لم يزد المجموع على صه فان زاد المجموع على صه
او كان الفضل لبعد السمت واخر في الجنوب او الشمال فقط
والزائد على صه هو الانحراف فائدة متى استقبلت الحائط الشرقي
كان الجنوب عن يمينك والشمال عن يسارك والغربي بالعكس
وان استقبلت الحائط الجنوبي كان المشرق عن يمينك والمغرب عن يسارك
والشمالي بالعكس وهذا اصل كثير [illegible] اليه لمعرفة جهة ما يتعلق
بجر الظلال والسموت وغير ذلك فافهم نصب [illegible] واعلم
ان قولهم في جهة كذا المراد به الجنوب او الشمال وحيث اطلق الموافقة
المراد به مطلق الموافقة في جميع الجهات وجه آخر استقبل الحائط

استقبالا مستويا فان كانت جهة المشرق عن يمينك فالانحراف جنوبي
والا فشمالي فقد صارت جهة الانحراف وجهة المشرق عن يمينك اي عن
يسارك معلومتين ومتى انعكست عليك جهة المشرق والمغرب عن
يمينك او يسارك بان ظهرت امامك او خلفك كما في الاسطحة
العرضية خط نصف النهار فاعرف ذلك من قوله اول الباب
واما معرفة جهات السمت فاجعل نصف دائرة من خشب او نحوه
منقسمة محيطها باثنين وثلاثين قسما متساوية وعلم موضع المنتصف
واسند قطرها الى وجه الحائط بحيث توازي سطحها الافق بان
توضع الشاهرة من خشب او نحوه ثم تضع نصف الدائرة عليها
ثم تحرك بشكله ثم علق شاقولا في نقطة وسار بظله المركز والمحيط
وعلم في المحيط علامة ثم انقل عن جانبي العلامة بعدد تمام سمت الوقت
في جهة المغرب ان كان السمت شرقيا والا فبالعكس وعلم عند المنتهى
علامة ثانية فان كان سمت الوقت مواجها للانحراف في الجنوب او
الشمال والا فبعكسه لمجموع السمت وحصته بشرط فما بين العلامة
الثانية وطرف القوس القريب منه هو مقدار الانحراف فان
وقعت تلك القوس عن يسارك فالانحراف شرقي والا فغربي
ان كان الانحراف جنوبيا وبالعكس ان كان شماليا وبالجملة

قال

قال العلامة الاولى تكون ابدا في جهة المشرق ان كنت قبل الزوال
وفي جهة المغرب ان كنت بعده وان شئت فاستند خط
المشرق والمغرب من الربع الى سمت الحائط بشرط ان كان نبت
الشمس عن يمينك والا فخط الجيب الاعظم وسار بظلك خط
ربث قول وعلم العلامة الاولى كما سبق ثم انقل عنها في جهة
المشرق او المغرب بالشرط السابق تمام سمت الوقت او مجموع
السمت وحصته كما مر وعلم العلامة الثانية فما بينها وبين الخط
الذي استند به من القوس هو الانحراف فان زاد العدد الذي
تعد على القوس التي في تلك الجهة فتمام الزائد هو قوس الانحراف
في خلاف جهة السمت واما الحسب فبابان منها ما يتوقف عليه
جميع الابواب وهو اخراج الجهة وارتفاع القطب ومنها ما هو
مقدمة للباب الثالث والرابع والخامس فقط وهو فضل الطولين
ومنها ما لا يتوقف شيء منها عليه ولكن ليتم عليه جميع خطوط
فضل الدائر ما دامت الشمس موجودة عليه وهو نصف التعديل فاما
الاول فهو ان تضرب جيب تمام الانحراف في ظل تمام العرض فيخرج
ثم حصل احفظه ظلا مبسوطا وخذ قوسه فهو قوس الجهة وهو مقدار
انحراف خط نصف نهار البلد عن الفصل المشترك بين الافقين

اعني افق الحائط وان ضربت جيب الانحراف في جيب تمام العرض
وقسمت الحاصل على جيب ارتفاع القطب فقوسه فحصل ظله واعلم
ان ارتفاع القطب على السطح هو ارتفاع الدائر المساوي للانحراف
في سمت الاعتدال وجهته جهة العرض ان كان الانحراف موافقا والا
فخلافه وان شئت فضع على الستيني وعلم بالمري على فضل ظل
تمام العرض واسلك الى الانحراف وادرج المري الى جيب التمام
تجد الظل المبسوط لقوس الجهة وان وضعت على الستيني علمت
على جيب تمام العرض وسلك الى الانحراف وادرج المري الى القوس
وجدت ارتفاع القطب فاعرف ظله كما علمت واما الآخر فهو ان
تضرب جيب قوس الجهة في جيب الانحراف فتحط ثم تحصل جيب
تمام فضل الدائر فحصل تمام قوسه فهو فضل الطولين وكذا ان ضربت
ظل عرض البلد الستيني في ظل ارتفاع القطب الستيني فتحط او في
جيب ارتفاع القطب وقسم على جيب تمامه فحصل جيب تمام
فضل الطولين فيهما كما علمت وان ضربت ظل ارتفاع القطب المأخوذ
تمامه اي عشرة في [illegible] حصل جيب نصف التعديل وان شئت
فضع على الستيني وادخل من القوس بقدر قوس الجهة الى المحيط
وعلم واسلك الى تمام الانحراف وارجع في المنكوس الى القوس
تجد فضل الطولين وان نزلت من الستيني [illegible] ومن جيب التمام بنصف
ظل عرض البلد الستيني وضع على الشاقول ثم انزل من الستيني بظل
ارتفاع القطب الستيني الى المحيط وارجع في المنكوس الى القوس تجد
تجد

تجد المطلوب وان وضعت على تمام ارتفاع القطب وتراجع الستيني
بقدر عرض البلد الستيني ورجعت في المنكوس الى القوس تجد
فضل الطولين وان وضعت على الستيني وعلمت على قدر الظل
الستيني لارتفاع القطب بالمدرك او السطح ثم تسلك الى [illegible]
من القوس [illegible] المري الى القوس وجدت نصف التعديل
[illegible] وجد جيب المدور [illegible] لعرض [illegible] من انحراف [illegible]
الى جهة واما رسم ذلك فهو ان تعلم في هذا الافق علامة [illegible]
المركز وادر عليه دائرة [illegible] نتيجة معلومة ثم افتح البركار بقدر قوس
الجهة وضع احد ساقيه في مقاطعة الدائرة لخط الافق من الجهة الموافقة
وعلم بالاخرى حيث تلتقي من المحيط في النصف الاعلى او [illegible]
الجهة المخالفة في النصف الاسفل علامة واجمع بين العلامتين والمركز
بخط مستقيم [illegible] الجانبين فهو خط نصف نهار ذلك السطح ثم
افتح البركار بقدر الظل المبسوط لارتفاع القطب وضع احد ساقيه على
المركز وعلم بالاخرى حيث تلتقي من خط نصف نهار السطح علامة فوق
المركز ان كان الانحراف مخالفا للعرض في الجهة وتحته ان وافقه فهي القطب
ثم ابعد عن المركز في الجهة الاخرى بقدر الظل المنكوس وعلم علامة واخرج
منها خطا قائما على خط نصف نهار السطح فهو مدار الحمل ثم [illegible]

على طرف خط نصف نهار السطح ومدار الحمل اسما الجهات على انه
القطب في جهة القطب الخفي من ذلك السطح فان لم يكن له ارتفاع
فالقطب الموازي لعرض البلد هو في الجهة العليا ومدار الحمل بعينه
هو كما هو في الجهات والقطب والمركز في القسم الاول فكان ان يعرض
البعد الاول من القطب ثم تخرج مقدار الحمل والمركز الاول الذي
يحيط عن الاول او يرتفع عنه اعني الخط الموازي له الذي يمكن
وعلته ظاهرة **فصل** في ذكر قانون يكفي تقديره وافادة
ومعرفة نهاية ما يقع على السطح المفروض من خطوط فضل الدائر
مشرقا ومغربا في جميع السنة وطريقه ان يحصل نصف قوس النهار
الاطول لبلدك وللسطح وكذا فضل الطولين وهو ما في الجدول
ان كان الانحراف جنوبا لجهة العرض والا فمع ما الى فضل هو فضل
الطولين فاذا عرفت ذلك فزد فضل الطولين على نصف قوس
نهار السطح فان ساوى المبلغ نصف قوس بلدك او زاد عليه فيضيف
قوس بلدك هو الحد الاول والا فعدد المجموع قبل الزوال فيهما
ان كان الانحراف جنوبا والا بعده كذلك والفضل بين فضل الطولين
ونصف نهار السطح هو الحد الثاني في الجهة الاول ان كان الفضل
لفضل الطولين والا في خلاف جهته بعد ان لم تزد الفضل عن نصف

قوس البلد والافق الحد الثاني هو نصف قوس البلد ايضا في خلاف
الجهة الاولى ثم اعرف قوس ليل السمت وما هو سمه الاخرى وزده
على الحد الثاني ان كان في خلاف الجهة الاولى والا فخذ فضل ما بينهما فما
بلغ او بقي احفظه فان ساوى المحفوظ نصف قوس ليل كل او زاد فلا حد
والا فالمحفوظ هو الحد الثالث والحد الاول هو الحد الرابع **تنبيه**
من اراد جميع بعض التوسط على فضل الطول في الاطراف المتقابلة
العرض فليصحح تلك الحدود لكل من المنقلبين كما عرفت ثم فذلكة
الحد الاول من احدهما والى الثاني من الاخر وحيث كان اعظم
الحد ولين ازاد من جهة او اعظم الثاني من ثم فضل الطول فالحد
الاول حمة والثاني تمام فضل الطول فهذه حدود فضل الدائر وتسمى
الهامات ايضا والاعداد التي بين الاول والثاني وبين الثالث والرابع
ان كانا هو جملة ما يقع على السمت من خطوط فضل الدائر واعلم
ان الثاني يطوي من الاول ان كان في جهة والاقتران عليه واما الثالث
فيطوي الرابع ابدا وبين العقد هو تمام ما يقع على السمت المفروض من
خطوط فضل الدائر في جميع السنة على الاطلاق فان اردت معرفة اقل
ما يقع في جميع السنة لذلك فاقم نصف الدائر الليل الاقصر والسمت
مقام الاطول وكمل العمل الى ان يحصل المطلوب فان اردت

معرفة

معرفة ما يقع منها على السمت لجزء ما من المنطقة كالمنقلبين او الاعتدال
او غير ذلك فاستخرج نصف قوس ذلك الجزء ببلدك والسمت
وافعل بهما كما تقدم تحصل ما يقع من خطوط فضل الدائر على
ذلك السمت في ذلك الجزء ان كان المرء يقع على السمت هو الموافق للعرض
والا فاستخرج نصف قوس ذلك الجزء لنقيضه ولنظيره في السمت
وافعل كما تقدم تحصل المطلوب **تنبيه** متى وقع الحدان الاولان
لمنقلب في جهتين فان خط الزوال واقع من ذلك السمت في ذلك
المنقلب والا فلا فعلى هذا متى وقعت كل من نهايات المنقلبين
في جهتين فان خط الزوال واقع من ذلك السمت ابدا والا فان حد
له ان وقعا في جهة ولعدمه وان اختلفا حال المنقلبين فان خط الزوال
ينتقل من احد الوجهين الى الاخر بحسب موضع الشمس من فلك البروج
ولذلك مثال تأتي ان شاء الله تعالى في **الباب الاول** في رسم
خطوط فضل الدائر بعد التقاطع على خط الافق وطريقه ان تعرف اولا
مقدار ما يقع على وجهي السمت من خطوط فضل الدائر بالقياس الى المنقلبين
وتقسم ما وقع على الوجه المخالف من نصف النهار كما ذكرنا بالقوس
الكبرى والصغرى الاخرى بقوس الخادم وما وقع على الوجه الاخر بالقوس
الصغرى ثم اضرب جيب عرض البلد في ظل فضل الدائر بفضل

على السمت فهو سمته لكن السمت وان سقط فخذ فضل ما بين فضل الدائر
وحصته ثم ادخل بذلك الفضل الى جدول سمت الارتفاع للبسيط من
الباب الرابع المتقدم ثم زد عليه السمت على سمت الحائط يحصل بعد
الشمس للقوس الصغرى منها وللقوس التمام ايضا بعد ان كان فضل
الدائر اقل من حصته والا فبالعكس ثم استخرج الظل المبسوط لهذه
الابعاد بالطريقة التي اخبرتك بها على ارتفاع القطب يحصل بعد الظل
واما السمت لوقت الزوال فهو ابدا حصته وبعد الشمس هو الانحراف
وظله المبسوط هو بعد الظل واما جهات هذه الابعاد فجهتها جهة
الانحراف ان كان سمت الوقت اقل من الانحراف والا فعلى خلاف جهته
فان ساواه انعدم البعد هذا في القوس الكبرى وكذا في قوس التمام
والقوس الصغرى اذا اجتمع تمام الانحراف معه فان ساوى تمام
الانحراف سمت الوقت كان البعد عديم ساوه واما رسم ذلك فهو ان تخرج
خط نصف نهار السطح والقطب والظل ومدار الحمل كما تقدم وكذا
العلامات التي لكل واحد من فضل الدائر ثم البعد عن المركز على خط الافق بعدد
تلك الابعاد في جهاتها وعلم علامات في الافق ثم انقلها لمدار الحمل بوضع عمودها
الشاقول على العلامة وامسك علامة من الموضع الذي قاطع فيه مدار الحمل
ثم اجمع بين العلامات الثانية والخطوط المنقطعة مستقيمة يحصل المطلوب

واما اخراج خط نصف نهار بلدك فهو ان تعد على المركز بقدر ظل
الانحراف المبسوط في خلاف جهته وعلم علامة في الافق وصل
بينها وبين القطب بخط مستقيم ولتعلم سمت الافق فهو خط الزوال ويكون
ابدا عمودا على الافق والا فهو غير صحيح وان اتعدت عن المركز على
الافق بقدر الظل المنكوس للانحراف في جهته وعلمت علامة في الافق
كانت هي افق الحمل اعني النقطة المشتركة بين مدار الحمل وافق الحائط
تنبيه اعلم ان القوس الكبرى المماثلة تقع علاماتها على مدار الحمل تحت
الافق وكذا المواقعة ما لم يبلغ فضل الدائر حصته فان بلغها وقعت
العلامة على الافق وان زاد وقعت فوق الافق واما قوس التمام
من البعيد المخالف فتكون العلامة تحت الافق وفي المواقعة فوقه ولكن
في المواقعة اذا وقعت حرف المسطرة على تلك العلامة والقطب
اخرجت خط فضل الدائر في الجهة الاخرى واما القوس الصغرى فتجعل
فعلى العكس من قوس التمام خلافا ووفاقا فان كان البعد عديم مساواة
فان خط فضل الدائر على موازاة مدار الحمل فيهما متساويين
لكن انحراف السطح المعروض حة واستخرجنا نصف التعديل
لافق المسطح ما سطح وهو لبلدنا به له وللسطح الذي جزءنا
لكل واحد منها على حصته فبلغ نصف قوس بلدنا قد له وللسطح

ب
كدمج زدنا كل ولقد منها على حدة فبلغ نصف قوس بلدنا فد له
فدمج زدنا فضل الطولين وهو نواك على نصف قوس السبع
فبلغ [illegible] وهو اكثر من نصف قوس البلد فالحد الاول قد له
ثم احفظنا التفاضل فكان يح ٤ وهو الحد الثاني في خلاف جهة الاول
ثم زدنا الحد الثاني على قوس [illegible] السبع وهو قل له وهو اكثر
من نصف قوس البلد فلا عدا [illegible] جهة التعديد وهو [illegible] ما يقع من
الخطوط على الوجه المحاذي لجهة العرض وهو في مثالنا الوجه الجنوبي واما
الوجه الاخر فيقطع فضل الدائرتين [illegible] فيفضل [illegible] له وهو فضل
الطولين لهذا الوجه واصنع [illegible] في نصف القوس كلما عرفنا

فضل الحد الاول قد له والثاني ح ىت وهو ى

جهة الاول لان الفضل لفضل الطولين وان شئت فاستخرج
النهايات الاحد المتقابلين ثم استخرج منها ايضا للمقابل الاخر
وقد وضعنا لذلك شكلين بحسب جهة الانحراف والانصاف
من المتقابلين ليمكن جميع ما تعلم صورته

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible] سواء

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

فتبين من ذلك ان نهاية فضل الدائرتين الجنوبي لنصف قوس
النهار الاطول وهو القوس الكبرى من الحد الاخر يح ٤ وهو قوس
[illegible] واما الشمالي فمنها [illegible] فيها [illegible] وهو القوس الصغرى
ولنسمها القوس الشمالية ايضا ولكن اقسام فضل الدائرتين
[illegible] اجزاء والاول في مثال ذلك ان تحقق

من النهارات ما يكسر على بقسط القسمة فنرجع القوس الكبرى
الى قه وقوس التمام الى نه والشماليه الى كه لان ابتداء
الكبرى والتمام نقطة ولصدفة اعنى من وقت الزوال واما الشماليه
فمنقد ان ما صحح لكن ابتداءها بعد طرح الكسور من سه
وينتهي الى قه ولنتم جدول انعكاس القوس بالجدول الاول
والاخر بالمشترك فيكون اعداد القوس الكبرى من ه الى قه
وقوس التمام من ه الى نه قبل الزوال ان كانت الكبرى
بعده وبالعكس واما القوس الشماليه فمن سه الى قه لان
خط الزوال لا يقع على ذلك الوجه وهو ظاهر العلة ويحصى
الدستور لحساب جدولها وانما وضعناه لذلك ليقاس عليه

فصل الدائر	له	لد	لج	لب	لا
الفصل الرابع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

فصل الدائر	م	لط	لح	لز	لو
الفصل الرابع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
القوس الكبرى	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

كبقية حساب غيرها من المنحرفات والله اعلم واعلم ان بهذه
تركيب فصل الدائر في الجدول المشترك الى ان يكون بعد

الشمس

الى ان يكون بعد الشمس منه اقرب الا اخر سطر من الجدول الاول
فما هو اعلى منه بعد اختلاف في القرا بارعاد الصحيف الى اكبر من ذلك
فاطرح منه قه وادخل بالباقي الى الجدول الاول يحصل المطلوب
الباب الثاني في وضع ذلك بالسمت والفضل الواقع وطريقه ان
تعرف جيب تمام العرض من جيب تمام فضل الدائر منحطا كما
تقدم في الباب الاول من القسم الاول فيحصل جيب الارتفاع ثم
خذ السمت من الجدول المحسوب في الباب الثاني من القسم الاول
طريق آخر وطريقه ان تطرح ما هنا كه من صه وما بقي فهو السمت المطلوب
والا فحسابه كما تقدم في الباب الثاني قبله وكذا بعد الشمس و
هو ان تجمع سمت الموقع الى سمت المحاذاة بشرطه يحصل البعد
للقوس الكبرى او ما خلف الفضل يحصل بعد القوس الصغرى
كما تقدم ثم اضرب جيب بعد الشمس في جيب تمام الارتفاع منحطا
يحصل جيب ارتفاع الشمس على السطح فاعرف قوسه واستخرج
ظله الثاني فهو الظل الواقع ثم اقسم جيب الارتفاع على جيب
تمام ارتفاع الشمس على السطح منحطا يحصل جيب سمت الظل فقوسه
يحصل السمت واما عند ذلك لوقت الزوال فلا انحراف هو بعد
الشمس وتمام العرض هو الارتفاع وبقية العمل كما تقدم وانا

جهة السمت من جهة الانحراف اذا كان سمت الوقت اطلس من الانحراف
والانحراف بجهته فان ساويا وكان السمت جهة ما ارتفاع القوس
الكبرى وكذا قوس الهام والصغرى اذا ارتفعت تمام الانحراف معا
فان ساوي الانحراف سمت الوقت فان الظل الواقع عن مساه
وان شئت فضع على السيتين واد خل الى القوس يعدل
بعد السمت وعلم واستعل الى تمام الارتفاع وادخل من المرى الى
القوس لكل ارتفاع الشمس على السطح فحصل ظله الثاني كما عرفت ثم
ضع الخيط على تمام ارتفاع الشمس على السطح وعلم على جهة
الارتفاع واستعل الى السيتين وادخل من المرى الى القوس تجد
السمت واما رسمها فهو ان تسطح الافق والمركز وتدير على المركز والتعديل
دائرة تكون فصل ما خرج من الافق ثم تعين مقاطعها الافق على
المحيط بقدر سمت الظل من جهته تحت الافق ان كان فضل
الدائرة اول من جهة للقوس الكبرى او كان السمت محاذيا لقوس
الهام او هو اعلى في القوس الصغرى والافق وعلم في المحيط علامة
ثم ضع حرف المسطرة على العلامة والمركز واخرج منها شعاعا ومثلها
نعين بها ثم من تلك العلامة في جهتها ثم اوصل منه بقدر الظل الواقع
وعلم علامة ثانية واخرج منها الى القطب تجد المطلوب ومتى

جميع الشعاع فوق الافق فضع حرف المسطرة على العلامة الثانية
والقطب معا واخرج خط فصل الدائرة الى الجهة الاخرى ومتى كان
الظل الواقع عن مسقاه فان خط فصل الدائرة يكون على موازاة
مدار الحمل ومتى كان مدار الحمل من سموتا في السطح فهو مع احدهما
كاف في الوضع ونحوان نسع البركار بقدر الظل الواقع ونضع
احدى شعبتيه في المركز وتعلم بالاخرى بحيث بلغت في مدار الحمل
او جميع الاشعة على السموت بحسب تقاطع مدار الحمل على النقطة المطلوبة
وحسبنا الظل الواقع والسمت لمحرم في لمدينة الدائرة عشر اجزاء
عشر اجزاء للجدول الاول والمشترك مع غيرها تعلم من الباب السابع
فيكون عدد القوس الكبرى من سه الى قه واما ما يقابل الصغرى فهو
لوقت الزوال وعدد قوس الهام من كه الى ده والقوس الثالثة
من له الى فه والله اعلم **الباب الثالث** في عمل ذلك للبعيد
على مدار الحمل وطريقه ان تسطح خط ظل ارتفاع القطب على
السطح وظله وفضل العرض. ثم ناخذ فضل ما بين فضل الدائرة
المفروض وفضل العرض وخذ ظله بتلك النقطة وبه غاية
تمام البعد واما الطريق الصناعي في حسابه فهو ان تضع
اعداد فضل الدائرة في سطر كما عرفت ثم ناخذ تفاضل بين

كل عدة منهما وبين فضل الطولين وانقصه من سطح بازائه وهو
الجدول الاول وان جمعتهما واثبت الى جانب سطر يحصل الجدول
المشترك والفضل او الحاصل هو فضل دائر السمت فان زاد
المجموع على صح فاثبت تمام الزائد ويكون بازاء الجدول الاول
هو عدة فضل الدائر بعد الحد الاول وهو في مثالنا نصف
قوس [illegible] تلك الاطول كما تقدم واما المشترك فنهايته حتى يكون
فضل دائر السمت [illegible] قريبا من آخر سطر من الجدول الاول مما هو اكثر منه
ثم استخرج الظلال المنكوسة لفضل دائر السمت بالسطر المستقيم لتحصيل
الابعاد وان شئت فاستخرج الظلال لها بأي قاعدة اردت او حصله
من الجداول ثم فصل على ارتفاع القطب تكون العدة التي اخذت
بها الظلال فضل دائر تحصل البعد منها واما رسمه فهو ان تستخرج
خط نصف نهار السمت والقطب في مدار الحمل كما تقدم ثم تبعد
عن مقاطعة خط نصف نهار السمت لمدار الحمل بعدد تلك الابعاد
وتعلم عند علامات الابعاد من جهتها من شرق او غرب ثم اجمع تلك العلامات
والقطب تحصل المطلوب تنبيه متى وقع البعد في مدار الحمل
من الجهة التي على الافق وقع طرف المسطرة على العلامة والقطب واخرج
خط فضل الدائر من الجهة الاخرى وان كان البعد غير متناه فان خط

فضل

فضل الدائر على موازاة مدار الحمل والله اعلم واما وضع الجدول
لهذا الباب [illegible] وذكره ان شاء الله تعالى الباب الرابع
في وضع ذلك بسمت الاعتدال وطريقه ان تحصل المعادة من المتقدم
في الباب الذي قبله واجمع فضل الطولين الى فضل الدائر او اطرح
الفضل كما عرفت واعرف الحاصل بعد ذلك وهو ما تقدم
بعينه ثم اضرب جيب الفضل في جيب ارتفاع القطب تحصيل
السمت [illegible] السمت وجهة السمت جهة السمت في المشرق او المغرب
ان كان فضل الدائر اكثر من فضل الطولين والا فخلافه [illegible]
القوس الكبرى وكذا قوس التمام والصغرى اذا اكمل فضل الطولين
تمامه فان ساوى فضل الدائر فضل الطولين فقط السمت وان
ساوى تمامه فالسمت [illegible] واما رسمها فهو ان تدير على القطب دائرة
ببعد معلوم او تقسيمها كما عرفت ثم تبعد عن نقطة تقاطع الدائرة
لخط نصف نهار السمت التي من جهة مدار الحمل وتعلم على الخط الاول
السمت في جهته وتعلم علامات كما عرفت واجمعها مع المركز تحصل
المطلوب تنبيه متى وقعت علامة السمت من الافق
في خلاف جهة خطوط فضل الدائر فاخرج ذلك الخط من الجهة
الاخرى وان كان السمت [illegible] فانه يقع على موازاة مدار الحمل

وقد وضعنا جدولا منها بعد الفلك للباب الثالث بالوجهين
على ان الوجه الثاني ما هو في بمقابله سته ولنسم الاول منها بجدول
الظل وهو الاصابع والثاني بجدول القامه وهو سته جزءا واما
ظلال ارتفاع القطب الاول فكما سمي واما الثاني فعدد اثبتناه
ما رابع يعلم من كون القامه سته جزءا اذا افرضنا ها فظ ان تكون
الظل المعكوس هو بعينه بحسب ارتفاع القطب والتي يحسب
خانه على ما يوجد من الاصول السابقه واثبتنا في جدول السمت
لهذا الباب وانما جعلنا ها في جدول ولعل لان السمت مر بدر عليه
ذلك العمل لانك تعرف فضل الدائر في سطح ونا زاته فضل دائر
السمت كما تقرر ثم تعرف منه بعد الظل بالحد الطريق ثم تضرب
هذا الظل وهو المعين في الباب الثالث من حسب ارتفاع القطب
بحصل ظل السمت هو سهم يكون السمت شهادت الاول متى كان
ظل فضل دائر السمت كثيرا فانه لا تكاد تحرر الضرب فيه
فينبغي ان يوخذ ظل تمام فضل دائر السمت ويقسمه على حسب
ارتفاع القطب منحطا وهذا خاص بالظل المستقيم والطريق
فيه ان يسقط عدد فضل الدائر من جهة ابد او تدخل
بالباقي الى ظل الجدول الاخر وما خذ ظله بقسمه على حسب ارتفاع

القطب

القطب منحطا فحصل ظل تمام السمت فحصل تمام قوس يكون السمت
وان شئت فضع على فضل دائر السمت واثر الى المري مستقيما
الى المحيط وارجع الى حسب التمام واحفظ ما قطعه المري من عدد
ثم ضع على ارتفاع القطب والمري على ضعف المحفوظ وابلغ
الى السمتين فما حاذى المري انزل من حسب التمام بضعفه من السينيا
مستقيما وضع على التقاطع فما حاذى القوس من المحيط فهو السمت الثاني
متى اردت تحويل الظل لقامه اخرى فطريقه ان تقسم القامه المحوله على
القامه المحول اليها وما يجمع احفظه ثم اضرب المحفوظ في ان ظل ارد
من الجدول فحصل الظل بالقامه المحول اليها ~~وما يجمع احفظه ثم اضرب~~

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ظل بعد ارتفاع القطب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
السمت	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]												
ظل بعد ارتفاع القطب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	
الارتفاع [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

ما طلع مصر [illegible]

ارتفاع القطب [illegible] ظل البعد [illegible]

المفروض في اي طلب اردت من الجدول تحصيل الظل بالقامة المحول
المستقيم
اليها فعلى مثل لو كان احد المحولين ستة فانك تضرب الظل
في السته المحول اليها منحطا او تقسم الظل الاخر على مده منحطا
مثاله ـــــــ آفح ولنكن ملحوظه له ونسمحج اولا اليهما كما
تقدم فيكون الجد الاول فند له والثاني ه آ للسرطان والجدي
عنه كه والثاني لهب ولنكن احسابه فضل الدائر حمه فيكون
القوس الكبرى بعد طرح المنكسر فه وقوس التمام له والثمانية
صه ومثل صور الساعون بحساب ذلك وكيفية وضعه ليقاس عليه
على حسب الاشكال والله اعلم

فضل الدائر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بعد الظل المبسوط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ظل السمت	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
السمت	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بعد الظل البسيط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
السمت	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الباب الخامس

في وضع ذلك بدائرة المعدل وهو ما تقدم
القطب
من القسم الاول وهو ان تحصل قوس النهار وظل ارتفاع
وقطر ظله المنكوس وفضل الجولين ونصف الفضل كما تقدم
وهو ان تقسم الظل على كل نصف ارتفاع القطب او الغاية على
جيب كل منحط فيهما تحصيل المطلوب وحاصله على حسابه ان
تفتح البركار بقدر القامة وتضع احدى ساقيه في نقاطعه مدار الحمل
لخط نصف نهار السمت وتعلم برجله الاخرى حيث ينتهي من مدار
الحمل علامة ثم تضع رجلي البركار في علامة العلامة والاخرى
في المركز فتح البركار حسبما تقدر العمق المطلوب واما [illegible] فهو
ان تفتح خط نصف نهار السمت ومدار الحمل كما تقدم ثم تفتح البركار
بقدر العمق ثم تضع احدى ساقيه في نقاطعه مدار الحمل لخط نصف
نهار السمت وتعلم بالاخرى علامة في جهة القطب وتسحق عليها ودائرة
دائرة كما تقدم ثم تقاطع خط نصف نهار السمت لمحيط الدائرة
اعني النقاطع الذي في جهة مدار الحمل ابتدا على المحيط بقدر فضل الجولين
في جهة المغرب ان كان السمت شرقيا والا ففي جهة المشرق وعلم على المحيط
علامة وسمها المتبدا منه ان كان الانحراف [illegible] لجهة الشرق والا
[illegible] بعد [illegible] فضل الجولين الى [illegible] واصنع [illegible] كما تقدم ثم [illegible]

السمي

عن ذلك القاطع الذي في جهة المبدأ ابتداء نصف قوس نهار
السطح الاطول وعلم من المحيط علامة ثم انقل من المبدأ الى جهة
القاطع بقدر نصف قوس الليل الاطول وعلم كذلك فما بين
العلامتين من اجزاء الخط هو اعظم مقدار يقع في ذلك السطح
من خطوط فضل الدائر وهي ابدا بنصف القوس وكان مجموع
الآخر بفضل الطولين نصف مجموع الاول كما بعد المجموع فقط ولو
علم فضل القوسين في بعد ما بقدر الطولين من الجنسين الى انتها
في جهة القطب والانقلابين فتكون القوس الواقعة بين النهايتين
هو مجموع القوس الا فضل الطولين في الاول وضعف الافق في
الثاني وكذا الثالث وبعد في الرابع وان شئت فابعد من
القاطع على الخط بقدر نصف قوس نهار السطح الاطول في
الجهتين وعلم علامتين اتفق فان وضعت باحدى العلامتين في
الجهة الاخرى قسم القوس التي تداخلا فيه بالمسطر فتكون القوس
المشترك او المشتركين هو مقدار ما يقع على ذلك السطح من خطوط
فضل الدائر في جميع اجزاء تلك الربع ومتى زاد مجموع القوسين
على فضل الطولين بالكل الى ما ان فاسقط النهايتين اعد
الاشتراك في المتقابلين كما تقدم وخذ الكل القوسين القابين صحيحي

المبدا

المبدأ امر احدهما والآخر الآخر ومجموعهما هو المطلوب وان بعض
الذي من جهة القاطع عن سبعة والآخر عن تمام فضل الطولين فاجعل
الاول ستة والآخر تمام فضل الطولين فان اردت معرفة ذلك
بكل وقت بعد على السطح فاستعمل نصف قوس النهار الاقصر لليل
وللسطح وكذلك العمل الى آخره وان اردت لكل جزء مفروض
من اجزاء تلك الربع ومكانه تقدم وما ذكرنا حتى يتم الرابع من معرفة
مقدار فضل الدائر وذكرنا ما تقدم في المفصل الثاني من الجداول
في المطالب والملاحظات ثم اقسم الدائرة عن جنبتي المبدأ باقسام
متساوية مبتدئا بالعدد من نقطة المبدأ ان كان تم قوس تسعين
او كان المبدأ واقعا في المشتركة والا فاقسم المحيط الذي في جانب المشتركة
فقط مبتدئا بالعدد من نقطة المبدأ كما تقدم وعلم علامات على تلك
الاقسام واعدادها لمقدار الحمل بموضع المسطرة على كل علامة والمركز
وارسم علامة في مدار الحمل ثم اجمع بين العلامات المتقابلة الى
والقطب كما تقدم بخط المطلوب تنبيه متى كان بين بسيط ما بين
اقسام الدائرة وخط نصف نهار السطح اكثر من ستة فلا يمكن
العلامة في مدار الحمل في تلك الجهة فاستعمل هذا البسيط وعلم في
الجهة الاخرى فان كان البعد ستة فان خط فضل الدائر بالقطب

على موازاة مدار الحمل والله اعلم **الباب السادس** في وضع
ذلك بالهندسة وطريقه ان يخط في السطح خطا مستقيما على سمت الافق
واسمه به تارة سال خط الشمالي الجنوبي كما مر فهو خط الزوال ربعه
بخط آخر يحصل خط الافق ثم ابعد عن نقطتها من جهة الاطراف بالي
قدر ارتفاع [illegible] وعلم علامة في الافق فهو افق الحمل فقسم ما بينها وبين
خط نصف النهار بقسمين [illegible] الحمل موضع المقياس ثم كرر ادر عليه
دائرة بعد افق الحمل ثم ابعد عن افق الحمل على محيط الدائرة بقدر
ضعف الاخراج وعلم علامة واخرج منها عمودا على الافق فهو طول
الشخص وموضعه على الافق هو المركز ثم ضع احد ساقي البركار
في مقاطعة خط نصف النهار للافق والآخر عند مخرج العمود فما كان
وهو ضعف [illegible] وعلم بها [illegible] من خط الافق علامة في
جهة العمود واجعلها مركزا وادر عليه قوسا يكون مقدارها ربع دائرة
يكون الافق بينها مقدار العرض [illegible] ان كان [illegible]
[illegible] عرض [illegible] والا فبالعكس ثم اخرج من مركز الوضع خطين
الى طرفيه ونعلمهما على اتصاله الى خط نصف النهار [illegible] على
احدهما المنقلب والآخر بين خطها وبين الافق من القوس
مقدار العرض والسطح الآخر [illegible] الحمل فيخرج من مركز الشخص

عمودا

عمودا عليه وننفذه على استقامة الى خط نصف النهار فان تنبه على
المنقلب فالعمل صحيح والا فلا [illegible] هو خط نصف نهار السطح
وان شئت فضع حرف المسطرة على المركز الاخير وكل من طرفي القوسين
الى مقدار ربع دائرة وعلم علامتين مع حرف المسطرة في خط
نصف النهار يحصل المنقلب [illegible] الحمل كما تعلم فصل
بين علامة [illegible] افق الحمل [illegible] وصل بين المنقلب
والمركز حصل خط نصف نهار السطح ويجب ان يكون مدار الحمل على
قائمة كما تعلم ثم نصف ما بين المنقلب ومدار الحمل على نقطة واجعلها
مركزا وادر عليه قوسا يبعد مدار الحمل [illegible] بنقطة تقاطع
مدار الحمل لخط نصف نهار السطح ثم اخرج من مركز الشخص عمودا الى
محيط القوس يكون عمودا على خط نصف نهار السطح فيفصل [illegible]
القوس مقدارا من جهة مدار الحمل هو ضعف ارتفاع المنقلب على
ذلك السطح [illegible] هذا القوس [illegible] وينبغي ان يكون من جهة
معلومة ثم [illegible] القوس ضعف ارتفاع المنقلب وضع احد ساقي
البركار في مقاطعة خط نصف نهار السطح لمدار الحمل وعلم بالآخر كما
علامة على خط نصف النهار [illegible] المنقلب في مركز دائرة فصل [illegible]
ثم ضع المسطرة على [illegible] الحمل ومركز دائرة فصل [illegible] وعلم على

فحصها علامة في نقطة الجيب ان كان الانحراف جهة الى جهة العرض
وان كان لنقطة المقابلة لها من الجهة الاخرى ثم ابعد عن المساطع وحرك المقياس
بقدر انصاف القوس كما سيعلم وليكن العلامة الى آخره فان كان
الانحراف صفرا خط الافق على موضع مدار الحمل ثم ابعد عن المساطع
على خط نصف النهار بان قدر شيئ فوق مدار الحمل ان كان
الانحراف مخالفا والا تحته وعلم علامة في المنطقة ثم نصف ما بين
القطب ومدار الحمل وتحته مركزا وادر عليه نصف دائرة يمر على القطب
وحيث منها ضعف ما هو عرض بلدك بالبركار ثم تضع احدى رجليه
في مساطع خط نصف النهار المستقيم لمدار الحمل وعلم بالاخرى حيث
بلغت من المحيط واخرج العمود كما تقدم ليحصل طول الشخص والمقياس
الا ان موضع العمود يكون على خط نصف النهار لا على الافق
وان مختلف لها حيث بلغت من خط نصف النهار في جهة المنطقة فحصل
مركز دائرة فضلك الدائرة وان علم الانحراف فضع رجل البركار
في نقطة من خط الافق وادر عليه دائرة ثم ابعد عن الطرف قطرها الذي هو
قطعة من الافق من الجهة التي الميل على الخط في النصف الاعلى بقدر تمام العرض
وعلم علامة واخرج منها قطرا في الدائرة فهو مدار الحمل ثم ادر دائرة
مماسة على نقطة في الجهة المستقيمة موضع التماس ملو المستطيل المركز

والدائرة

والدائرة المماسة هي دائرة فضل الدائرة ونصف قطرها طول الشخص
والاولى ان تخرج قطر الدائرة الاولى فخطها ما على مدار الحمل
تحت الافق لعرضها وتضع رجل البركار على المركز وتعلم بالاخرى
حيث شئت منها ثم من مركز دائرة فضل الدائرة وما بين المركزين
ملو خط نصف نهار السبع ومقدار طول الشخص ثم العاشر مركز
الاولى على محيط الثانية تحت الافق بقدر ربع المحيط ثم نقطة المقابلة
ثم اقسم الدائرة كما تقدم وضع المسطرة على كل قسم ومركز الدائرة
وعلم علامات الى مدار الحمل ثم اخرج من مواضع العلامات خطوطا قائمة
على مدار الحمل يحصل المطلوب ومن جهة ارتفاع الشمس على
السبع تعرف نصف قوس النهار الاطول بطريق الهندسة كما تقدم
الباب السابع في وضع قوس العصر على بعض المنحرفات وطريقه ان
يحصل ارتفاع العصر وسمت كل واحد من النقطتين السابقتين والسمت كما تقدم
ثم اخرج ذلك السمت الى سمت الحائط ان اتفقا في الغرب او الشرق
فقط والا فخذ الفضل يحصل بعد الشمس حصة ظله الثاني فهو بعد الظل
وجهة جهة الانحراف ان خالف سمت الوقت سمت الحائط في الجهتين او
واحد من الجهة فقط ولم تزد على الانحراف والاختلاف جهة ثم اقسم الباقية
على جيب البعد منحطا يحصل شخص الظل فاضرب ذلك الشخص

من الظل المستقيم كحصل الظل المستعمل وان سبب قطع على بعد
الشمس واد لي الى المستقيم بالقياس الى المحيط وعلم فاب رجعت
الى حساب التمام وحدث بعد الظل وان تنغت الى المستقيم
وجب تحته بم صح على المستقيم والمرى على جذور الظل المنكوس
وانسلب الى قوس ذلك الشخص كونه حسا واعتدل المرى الى المستقيم
بحد الظل المستعمل وان سبب فارسم ذلك بطريق الظل الواقع
والسمت ومن اراد لطرب حساب بعد الشمس في تحصيل تمام ارتفاع
العصر منحط كحصل حساب ارتفاع الشمس على السطح فحصل ظله الذي
هو الظل الواقع ثم اقسم حساب ارتفاع العصر على حساب تمام ارتفاع
الشمس على السطح منحنى كحصل حساب بعد الظل وجهه كما تقدم في جهة
بعد الظل وقد يعلم مثل ذلك في الباب الثاني في هذا القسم والتاسع
بالوجه الاول فهو ان تضع المركز على الافق يقرب البعد في جهة وتعلم
عليه نحو ذا وتعلم منه بقدر الظل المستعمل كحصل نقطة ذكر الجدار
وافعل ذلك في المدارين الاخرين واجمع النقط الثلث كما تقدم
وان اردت على المركز نصف دائرة يكمل الافق والقدر حتى البيت طلع
الذي في جهة السمت بقدر السمت علمت على المحيط علامة واخرجت
الشعاع وقطعت منه بقدر الظل الواقع فحصلت كالاول

وبها

ومنها الاعمال من التي تقدمت في الباب الاول والثاني وهذا جدول
البعد والظل والسمت لمنحرفة كر والمنحرفة نح وقس عليه غيرها

جدول قوس العصر المنحرفة كر على الوجه الجنوبي											
الجدي				الحمل				السرطان			
بعد شه	ظل مستعمل	سمت سه	ظل واقع	بعد سه	ظل مستعمل	سمت سه	ظل واقع	بعد سه	ظل مستعمل	سمت عه	ظل واقع
كط	نه	سه له	ه	حك	رند	سو نطـ	ح له	ح ا	ند جـ	نه ند	كر ح
جدول قوس العصر المنحرفة نح على الوجه الجنوبي											
بعد سه	ظل مستعمل	سمت حـ	ظل واقع	بعد سه	ظل مستعمل	سمت حـ	ظل واقع	بعد سه	ظل مستعمل	سمت حـ	ظل واقع
ند ك	و ه	ند عط	ب ه	و ر	ح نو	و لو	ه ا	طش	ك نه	مو كو	كد ه

غيرها من المنحرفات تنبيه متى وافق سمت العصر سمت الحائط في
الشمس وراوحه اوخالفه فيهما وبعض عنه او واحد في الجهة فقط
فليس للشمس شعاع على وجه الحائط في وقت العصر لذلك الدهر
فينبغي ان يستخرج الارتفاع والسمت لاقرب جزء يقع شعاعه على السطح
من ذلك المستقيم الحصى والطرف التماس فيه ان يستخرج ذلك لجزء
البرج الاول وقت العصر للعرض المفروض وتنتقل الى الاقرب كمنحرف
المستقيم الحقق فان لم يقع شعاعه ذكر التقريب فتاخذ الذي يليه
وهكذا الى تحصيل المطلوب فانه مع المستقيم الاخر ومدار الحمل
الرسم

او مع جزء منها ان ينسب او لم يكن الحمل واقعا في ذلك السمع
ويكمل العمل الى آخره يحصل المطلوب وقد يحسب جدولا
في ارتفاعات العصر وسمت رؤوس البروج لعرض له شمالية والعلامة
كالعشر ولا لك في يعمل مثال في ان يثبت بداية تعالى
السفلة من المثال والقسمة
على مسائل احدى ذلك
اذا اسمحر حصة ظل الانحراف
والعرض المبسوط عن
المركز على الافق في خلاف
جهة الانحراف حصل موضع
ظل الزوال من الافق
وان العرض ما لطات المنكوس
من الجهة الاخرى حصل افق
الحمل الشامية اذا انحرفت

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جدول
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

مثل ظل مبسوط الانحراف وجعلته قائمة واسمحر حصة ظل العرض
بهذه العلامة كان الظل المبسوط ملو بعد القطب عن الافق من
خط الزوال والآخر يقرب منه الحمل وان نسب قطع على

الانحراف

الانحراف وان جر المبسوط بالعلامة الى المحيط وعلم وانتقل الى
المحيط الاعظم واحفظ ما حيح لك ثم ضع على العرض وانزل
جر السبتين بالمحفوظ الى المحيط وارجع الى جيب التمام تجد بعد
المطلب وان يرك جر جيب التمام ورجعت الى السبتين
وجدت السارية الثالثة انه اذا صح من افق الحمل خط قائمة
على خط نصف النهار السمع لم يقطع السارية وبالعكس الرابعة
ان خط الزوال ومدار الحمل يكون من الافق بقدر ظل
الانحراف ومن خط نصف نهار السمع بقدر ظل ارتفاع القطب
وان خطي مدار الحمل ونصف نهار السمع يكون من خط الزوال
بقدر ظل العرض المأخوذين بالعطف وان خطي الزوال والافق
يكون من مدار الحمل بقدر تعيين الظل يعمل الطرفين وتمامه
واعلم ان اصول الوضع تتعلق بكمية الانحراف بتصحيح موضع
القطب وخط نصف نهار السمع ومدار الحمل وخط الزوال
فينبغي ان يتحرى صحة كل في العمل ما ذكرناه من سهولة بالصحة فالعمل صحيح
والا فاعلمه الخامس ان الشخص الاطول قد يعرض في القسم الاول
منه انه واقع في سمع دائرة نصف النهار وانه مرتفع عن الافق
بقدر العرض فعلى هذا يكون في جهة الاسطحة منه وبين السمع بقدر

وان لم يعلم ... الحمل ... عليه
... العرض ...
نهاره

ارتفاع القطب فر خط نصف نهار السطح وبقدر الانحراف من الخط
الموازي لخط الافق وبقدر زاوية تمام العرض من خط نصف نهار
بلدك وبالجملة اذا انتكسه الى ان تصير راس الشخص الى القطب وبدنه
في سطح مستوكة تحصل المطلوب او سعة جرم القطب على خط نصف نهار
السطح بان يقعد او قت واصبه يقدر على ارتفاع القطب دائم
هناك شخصا قائما على السطح وصار بدنه وبين راسه والقطب
كما تقدم ولنشرح الآن في رسم ما تقدم من باب
ولكن اولا في سطح فوق ب العرض المفروض وبكن الوجه جنوبيا
منه ونحذف صورتها في معامله على ما تراه واعلم انه من استقبلت الشخص
الاقصر يمكن ان يقطع خطوط فصل الدائر ويلزم ان يكتب اعداده فضلا الدائرة
من الصلوت كما تقدم وان يقطع السطح على مربع او شكل دائرة
او غير ذلك واعلم ان الشخص المركز يلو اولى بسبب قوس العصر
والاقصص السطح لانه يطلق على خطوط فصل الدائر بلانه
واما الاقصر فمتناه براسه كما تقدم فرباطل موضع التلاق
وخروج السطح المحدود صموت المقصود فالهم الا ان يحصل موقع
اطراف الظلال لراسه في المستقبل ويطبع جميع الخطوط على
المدارات كما هو على الساعات والله اعلم واما قوس العصر فلانه

في الصفحة اليسرى له

النقط

السطح الملك جميعا الا ان الوجه الشرقي منه واما مجموعه كه ولكن
الرسم على الوجه الشمالي وهذه صورتها

واما

واما قوس العصر فلا يقع عليه شيء من المدارات الا ان كان
عرضها فليكن شرقها واما رسم الوجه الشمالي من الشمال الاول والجنوبي
من الثاني فعلى قياس ما قدمناه والله اعلم واما التامة على خط
المشرق والمغرب فعلى ما تقدم من معرفة ما يقع على السطح من الخطوط
ويكون السطح نصف نهار السطح وهو الى مط ح ونصف نهار
البلد مدكه كما تقدم فان اردت ما يقع على الوجه الجنوبي فمجموع
البعدين يزيد على فضل الطويلين لان فضل الطويلين معدوم
في هذا الوجه الجنوبي مجموع البعدين فلسطح الجنوبية لكل
من المتساويين ولكن للسرطان والافق قوس البلد فله له
وللسطح م نب فالجدد الاول م نب وكذا الثاني في خلاف جهة
الاول والاخر عشرينها ثم استخرجناه من الجدي فكان نصف قوس
البلد عه كه وللسطح ط ح فالجدد الاول عه كه ويكون الجدد الثاني
ايضا لان فضل ما بين نصف قوس السطح ونصف الطويلين اكثر من
نصف قوس البلد فاكثر الجدد الاولين عه كه وهو اول من جهة
فالجدد الاول صه فاكثر الثانيين عه كه وهو اول من كلام فضل الطويلين
فالجدد الثاني صه ايضا فهذا ما يقع في هذا الوجه فنخرجه قبل الزوال
وصه بعده وهي القوسين الكبرى وقوس الدائم وهي ساويا

في جهة الصورة فان اردت اعلام ما يقع في السطح فاستخرج القوسين
الاقصرين ومساعدة كه م نت وانقص الفضل يخرج الحد الاول م نت
وكذا الثاني واما ما يقع على الوجه الشمالي فالطريق العام هو ان تستخرج
القوسين الاطولين وما فضل له فلطح ثم تنقص الفضل فيكون الحد الاول
قد له وفضل ما بين قوس السطح وفضل الطولى وهو قف م نت
وهو الحد الثاني وهو في جهة الاول ثم تستخرج قوس ليل السطح وهو
فامق اخذنا فضل ما بينه وبين الثاني فبقي م نت وحفظناه
ثم نظرنا بينه وبين نصف قوس الليل وهو اطول منه فهو الحد الثالث
والرابع قد له وان اردت الاطول فنصف قوس الليل عدكه والسطح
م نت فالحد الاول م نت وفضل ما بين الثاني وقب فلطح
وهو اكثر من نصف قوس الليل فالحد الثاني م نت ايضا وهو
في جهة الاول ثم استخرجنا قوس ليل السطح الاقصر وهو فامك
واخذنا فضل ما بينه والحد الثاني يخرج م نت وكذا الرابع
وقد علم ان الثالث يقع في الاول ان كان في جهته والثالث
يقع في الرابع فلا نشتغل بخطوط فضل الدائر على هذا السطح في
جميع اجزاء البروج فاذا عرفت ذلك فاستخرج الابعاد السمتية
او عدد ذلك واعمل في رسمها كما تقدم واما قوس العصر على الخ

الجنوبي

الجنوبي بها ولو وقته برأس السرطان يكون السمت شماليا فلا يقع في
ذلك الوجه منظرة الى الغرب مدار في الجنوب المستقيم مكان للنور
والسفله واما الوجه الشمالي فيقع فيه السرطان وكذا الاسد فيعني
ان تستخرج السمت لنصف السرطان ليحصل نقطة ثالثة بينهما وتكمل على
الرسم المعتاد كما قررنا في حساب قوس العصر وهذا الاصل جار
في عمل الساعات ايضا اذ انه يقع المستدل في ساعة مفروضة
وقد اوضحنا القول في عمل الساعات المعوجة في شرح الكوكب له
الكوكبي وقد تحققت من بعض ما رأيته من ارباب هذا الفن
حيث حسب الساعات ولم تستخرج الا بحاله لمدار الحمل في
الساعات المعوجة في مدار السرطان وكذا قوس العصر لم تستخرج له
نقطة موضعها عن راس السرطان فيلزم على ذلك ان يكون خطوط الساعات
تخرج من حدودها في مدار الجدي الى اي موضع اتفق وان يكون قوس
العصر فقط منسحبا وهذا مخالف للاصول العلمية الباكت في وضع خطوط
فضل الدائر على ان الناس وضعه منقدمه ونسبه الى الباب وتكمله في المقدمة
في معرفة انحراف السطح المائل في جهته ومقدار ميله وارتفاع القطب
عليه وجهته وفضل الطول ولغرض الحساب اما الانحراف فطريقه ان
تستخرج ارتفاع السطح المفروض عن سطح الافق بان تمد سطح الربع

الخامس

ان كانت السطح المائل ان امكن بحيث يكون سطح المعرف و سطح المائل
سطحا واحدا فقاطع القوس هو ارتفاع ذلك السطح و تمامه الى تسعين
هو ميله فان لم يمكن الوصول الى حافة السطح فعمل بعمود ذلك كما تراه
و هو ان تستعمل لصفحة الربع لوجه السطح الاعلى بحيث يكون
سطح الربع قائما على الفصل المشترك بين الافق و السطح و قائما على السطح
ثم نرسل شاقولا حتى ينطبق خيطه على سطح الربع الى ان يلتقي المركز فما بين
الخيط و الخط المساوي للسطح من القوس هو ميل السطح و تمامه ارتفاعه
فان لم يمكن وصول الخيط الى المركز فموضع من السطح والربع جسم مستو
لمستوى و نحوه فاذا اعترض ذلك فاخرج في السطح دائرة و خط فيها
خطا موازيا للسطح الافق و احتجنا ان نسجح في ادنى السطح سطحا
موازيا للافق بالمسطرة و نحوها و نخرج فيه خطا هو الفصل المشترك بين الافق
و المائل ثم نخرج منه عمودا الى الموضع الذي تريد من السطح ثم نقيم
على هذا العمود عمودا آخر فهو الخط الموازي لسطح الافق فنعلم عليه نقطة
مشتركة و نجعلها مركزا و ندير عليه دائرة بحسب المطلوب ثم نعلق شاقولا
في خيط و نساويه بقدر كمال الدائرة و نحطها ان قاطع الخيط على قائمة
فيسمت الوقت هو الانحراف وان قاطع على حادة فاعرف مقدار
قوسها و احفظ بحسب تلك الزاوية من حيث ارتفاع السطح منه فانحراف

اجمله

اجعله جيبا و اعرف ظل قوسه و اجعله على ارتفاع السطح متخصا
يحصل جيب بعد السمت فاعمل به كما تقدم يحصل الانحراف و ان
شئت فضع على السطح و المري على جيب الزاوية و انقل الى قبالة
ارتفاع السطح و اخرج المري الى القوس فما وجدت تحصل ظلة الاول
ثم اجعل ظل الارتفاع جيبا و ضع الخيط على قوسه و المري على قدر الظل
الذي حصلته و انقل الى الستين و اخرج المري الى القوس تجد بعد السمت
فاعمل به كما تقدم و ان استعملت بعض المربع لعظم الدائرة التي تميلها
استفادة موازيا للافق و عملت كما تقدم في الوجه الثاني خرج معه الانحراف
حصل الانحراف فاذا عرفت مقدار الانحراف و جهته و استعملته عن الجهات
عن يمينك و يسارك من جنوب و شمال و شرق و غرب كما تقدم في المنحرفات
ثم تحصل ارتفاع القطب و نصف القوسين و قد علم مما تقدم ان
السطح المائل يشارك الغائب في الفصول المشتركة بينها و بين الافق
فعلى هذا يكون المائل ايضا على انواع احدها ما يشارك القائمة
على خط نصف النهار الذي ما يشارك منه المنحرفات و معلوم ايضا
ان كل مائل له وجهان اعلى و هو الذي يلي سمت الرأس و ادنى
و هو الذي يلي الافق و الطريق الذي ذكرنا لمعرفة ارتفاع القطب و جهته
و نصف القوسين انما هو للوجه الاعلى و منه يعلم حال الوجه الآخر كما

سيما اذا كان مائلا فاذا تقرر ذلك فنقول النوع الاول من
المائلات هو الذي انحرافه وسعة الميل على دائرة نصف النهار
ويرد النوع لا يخلو اما ان يميل الى الجهة المخالفة للعرض او الموافقة
فان كان الاول فلا يخلو اما ان يكون بقدر العرض او اكثر او اقل
فان كان بقدر العرض فارتفاع القطب والاقاليم ابدا او انقص هو
تمام ارتفاع القطب وجهة جهة العرض وان مال في الجهة الموافقة
فلا يخلو اما ان يكون بقدر تمام العرض او اكثر او اقل فان كان الاول
فلا ارتفاع للقطب عليه والاقاليم ابدا او انقص هو ارتفاع القطب
وجهة جهة العرض في الزيادة والنقصان في النقصان فعلى هذا
اذا حدث النقصان من تمام العرض وميل السطح في الموافق او تمام النقصان
من الميل والعرض في المخالف فصار ارتفاع القطب وجهته كما
تقدم واما فضل الطول فقط في المائلات الى الجهة المخالفة فاذا كان
العرض ولا فضل للطول في الخمسة الباقية واما النوع الثاني فهو
الذي لا انحراف له وسعة الميل على دائرة اول السموت مشرق
ومغرب فطريقه ان تضرب جيب العرض في جيب ميل السطح محفوظا
تحفظ جيب ارتفاع القطب وجهته جهة العرض وان قسمت جيب ارتفاع
السطح على جيب تمام ارتفاع القطب محفوظا فصار جيب القوس

الصغرى

الصغرى فاحفظ تلك القوس ثم اضرب جيب العرض في
جيب ارتفاع القطب محفوظا فان كان قوس الحاصل اكثر
ميل السطح فالقوس الصغرى هي فضل الطول والا فهما
الى فوق وان نقص فصح على السعي وعلم على جيب العرض وانقل
الى مقدار ميل السطح وانزل جزائري الى القوس تحت ارتفاع القطب
وجهته جهة العرض فكما تقدم فصح الخط على تمامه والمرى على جيب
ارتفاع السطح وانتقل الى السعي وانزل جزائري الى القوس
تحت القوس الصغرى ثم صحح على السنيفي وعلم على جيب العرض
واعمل ما على ارتفاع القطب وانزل جزائري الى القوس
تحت تمام تمام القوس الصغرى فيكون هي فضل الطول او تمامه
الى فوق كما تقدم واما النوع الثالث فطريقه ان تضرب جيب
تمام الانحراف في جيب ارتفاع السطح محفوظا واحفظ قوس
ما يجمع لك ثم اقسم جيب ميل السطح على جيب تمام المحفوظ
محفوظا فما يجمع قوسه وسمه التعديلات فوده على تمام العرض الا ان يعيب
فيهما الانحراف والعرض والاخرى النقصان وسمه الحاصل ثم اضرب
جيب الحاصل في جيب تمام المحفوظ محفوظا تحصل جيب ارتفاع
القطب وجهته جهة العرض ان وافقه الانحراف او كان العديل

اكبر من تمام العرض والا فبخلاف جهة العرض واما فضل الطولين
فهو ان نقسم جيب المحفوظ على جيب ارتفاع القطب فيحصل جيب
فضل الطولين ان كان القطب في خلاف جهة العرض والا فهي القوس الصغرى ان
وقعت الا كما عرفت فحصل المطلوب وان شئت فضع على الستين او خط
تمام ارتفاع السمت وعلم واسلك الى تمام الانحراف وانزل من المري
الى القوس واحفظ ما خرج لك ثم ضع الخيط على تمام المحفوظ وعلم المري
على جيب مثل السمت واسلك الى الستين وانزل من المري الى القوس
فما وجدت فسمه المعدل ثم زده على تمام العرض او انقصه بشرط
وسمه الحاصل كما تقدم ثم ضع الخيط على الستين والمري على جيب
الحاصل واسلك الى تمام المحفوظ وانزل من المري الى القوس
تجد ارتفاع القطب وجهته كما تقدم وان وضعت على تمام ارتفاع
القطب والمري على جيب المحفوظ واسلك الى الستين وانزل
من المري الى القوس وجدت فضل الطولين او تمامه الى تسعين
بشرط كما تقدم واعلم ان فضل الطولين يكون للسمت المائل في جهة
المشرق والا فللمائل في جهة المغرب ثم هو لا يخفى ان ذلك
لعد فضل الطولين والمائل في المشرق اطول والمائل في المغرب
هو الذي الحرارة عن [illegible] وبالعكس وانقص الوجه الاعلى للمائل في

جهة المغرب

جهة المغرب يزيد على الاعلى بفضل الطولين وجه الاذن ينقص عن
الاعلى بتمام ذلك الفضل الى تسعين وبالعكس في المائل في جهة
المشرق واما ارتفاع القطب والانحراف فالوجه ان يسلك
في ذلك وكذا في الجهة واما فضل الطولين فهو في الصفحة تمام الآخر
الى تسعين واعلم ان هذا الطريق الذي ذكرناه في الشرح الذي هو
تمام للمطالب بانواعها وللصحيحات باسرها ما سامح شروطه
الا انه لما كان في بعض الصور طرق تختص بسهولة العمل وجب
ان نعطف عنان البيان الى ما ذكرنا والله اعلم واما اخراج الجهات فهو ان
ان تحصل قوس الجهة او الوسطى [illegible] ان كان الانحراف جهة
قوس الجهة كذلك ولا عمل والا فضرب جيب فضل الطولين في
جيب تمام العرض فيحصل تحصل جيب ارتفاع فضل الطولين
قوسه وخذ تمام ذلك القوس فهو قوس الجهة وبها يكتفي ان علم
الانحراف او كان في خلاف جهة العرض والا فضرب جيب الانحراف
في ظل تمام العرض فيحصل وما خرج فاجعله ظلا واحفظ قوسه
وان شئت فضع على الستين واخط الخيط القوس بقدر فضل
الطولين واصعد منه الى المبسوط وعلم واسلك الى العرض وارجع
في المنكوس الى القوس تحصل قوس الجهة فان زاد فضل الطولين

على صفحة فاستعمل تمام الارتفاع وان وضعت على السطح وعلمت
على ظله تمام العرض وسلك الى الانحراف وصعدت منه الى السطح
وجدت ظله المحفوظ فاذا عرفت ذلك فاذا اردت ان تجد السطح المائل
وخط فيها خطا موازيا للافق فان كان الانحراف حقيقة فانعكس
احسن طرق النظر على الخط مستقيم وايجاد ثم قطرا ربع الاول
هو خط نصف نهار السطح وان علمت الانحراف او كان حيث لنا الجهة
العرض فانعكس قوس الجهة في النصف الاعلى من الجهة الموافقة للعرض
وكذا ان كان الانحراف سواء عمادا او كان ارتفاع السطح اكثر من
المحفوظ والا فانعكس قوس الجهة الجهة المخالفة للعرض وعلم في المحيط
علامة واخرج منه خطا مارا بالمركز ومنتهيا الى الجهة الاخرى فهو خط
نصف نهار السطح ثم تحصل ظل ارتفاع القطب كحصل بعد القطب
ومدار الحمل فابعد من المركز على خط نصف نهار السطح في الجهة المخالفة
للقطب المرتفع بمقدار الظل المبسوط وعلم عند المنتهى علامة فهي
القطب وابعد في الجهة الاخرى بظل المعكوس كجا بعد مدار
الحمل فاخرج منها خطا في الجهتين كحصل مدار الحمل كما تقدم فان اردت
نهاية ما يقع على سطح المائل من الخطوط او الاوائل او غير ذلك فاضرب
ظل ارتفاع القطب المأخوذ بعادة اثني عشر في ستة ج كحصل جيبه

نصف

127

نصف نهار السطح فحصل به وفي نصف نهار البلد ما بقيه
تحصل المطلوب واذا صارت المقادير معلومة فقد رجعت
الى اعمال المستويات فيعرف ذلك باذنى تأمل والله اعلم الباب الاول
في وضع خطوط فضل الدائر على الرخامات ببعض الطرق
الضابطة فمنها ان [illegible] او الاعداد فضل الدائر على الرخامات
بعد الظل [illegible] ان اردت ذلك النصف النهار اما
قبل الزوال ان كان مائلا في جهة المغرب والا فبعده وان اردت رسم
الخطوط او الاوائل او غير ذلك فكما تقدم في مسائل العيسم لكن
هنا ينبغي ان يستخرج القوس الكبرى وقوس التمام فقط واما الصغرى
فلا لانها واقعة على الوجه الاول ووضع الخطوط عليه لا يجدي له
غالبا ان [illegible] السطح الا [illegible] كمعبه الوضع عليه [illegible]
فاذا عرفت مقدار عدد فضل الدائر فضعه في سطح ومار السمت
الوقت لا فاد وحصل الدائر [illegible] ذلك السمت على سمت الحائط
يحصل بعد الشمس ان كان الحائط حقيقة عن دونها والا فهو المراتب
للقوس الكبرى والفضل لقوس التمام ان كان فضل الدائر اقل من
حصة والا فبالعكس فيها وجميع ذلك يعلم وجه بعد الشمس جهة
الانحراف ان كان سمت الوقت اقل من الانحراف والا ففي خلاف جهته

وكذا القوس الباقية اذا اخذ تمام الانحراف معا ثم استخرج ظله
ميل الشيخ وكذا قطر سبكوسه (?) وطريقه ان نقسم الباقية على جيب
ارتفاع الشيخ منحطا بعد الحط ثم اجعل هذا الخط قاعدة واعرف
منه وهي بعد الشمس الفلك المبسوط وهو بعد الظل وجهته جهة ميل
بعد الشمس كما مر وان شئت فحصل القدر المبسوط لبعد الشمس
ساعة اربع عشر او غير ذلك من الجداول او غيرها ثم اجعل تلك القاعدة
قطرا واستخرج بها ظل ميل الشيخ واستخرج الظل بهذه الطريقة سهل
واما رسم ذلك فهو ان تستخرج من الشيخ البائن ما ذكرنا اولا وكذا
ظل ميل الشيخ بأي الطرفين شئت واعرف جهاتها ثم اخرج من
المركز خطا وسماه ما على الارض والعاكس المركز عليه بقدر ميل الشيخ
تحت الارض وعلم علامة هي نقطة المسقط ثم ابعد بالابعاد عن المركز
على خط الارض في جهاتها وعلم علامات في الارض ثم اخرج من نقطة
المركز اشعة تمر بتلك العلامات الى ان ينتهي الى مدار الحمل ثم صل
من علامات الحمل والعقرب تحصل خطوط فصل الدائر والخط الحاصل.
هي اول اعداد فصل الدائر عن العشر بموضع الزوال من مركز
الشخص تحت الافق من النقطة الناجمة من ظل ميل الشيخ على انه
يكون الاول من جهة الارض ومعادلته من المسقط الى احد منها ظل

ميل

بميل الشيخ وجميع ما تقدم من نظير هذا الباب من كون تلك الاظلال
منه كمدار الحمل تحت الارض او فوقه وانعكاس الابعاد عن
جنبتي مدار الحمل فهي كالاشعة المخرجة من نقطة المسقط منها واعلم
الباب الثاني في رسم ذلك بالسمت والظل الواقع وطريقه ان
تثبت عدد فصل الدائر من سطح على ما تقدم ثم تأخذ فضل ما بين
كل عدد منها وبين فضل الطوبين واثبته في سطر بازائه وهو جدول
القوس الكبرى وان جمعتها حصل جدول قوس الباقية والفضل
والحاصل هو فصل دائر الشيخ فان اردت الجمع على صحة ما يليك
النائب [illegible] تعلم من القسمين [illegible] معرفة الارتفاع من فصل
الدائر وهو ان تضرب جيب تمام فضل الدائر في جيب تمام العرض منحطا
يحصل جيب الارتفاع وهذا هو ارتفاع الشمس عن افقنا كما مر
وان اخذت فضل دائر الشيخ [illegible] فصل الدائر [illegible] تمام ارتفاع
القطب [illegible] تمام العرض حصل ارتفاع الشمس على الشيخ فاعرف
ظله الثاني وهو الظل الواقع ثم اعرف ظل ارتفاع الشمس عن الافق
واقسمه على جيب بعد الشمس منحطا فما حصل اجعله ظلا واستخرج قوسه
واحفظه [illegible] من ميل الشيخ فلا سمت والاخذ الفضل فما حصل
ظله واقسمه على الظل الواقع منحطا يحصل جيب السمت فهو المركز

نصف قطر مدار السمت نط لط نصف قطر المدار الاعظم كـ ه نصف قطر المدار الاصغر يه نب
نصف المجموع يز كو وهو نصف قطر منطقة البروج اسقطنا من نصف قطر المدار الاعظم بقى ح لد
هو بعد مركز منطقة البروج […] عرض البلد […] موقع […] موقع الحمل لد
نصف المجموع […] هو نصف قطر دائرة اول السموت […] على قطر مدار الحمل […]
من القسمة […] وسميناه المحفوظ

بعض المغاربة يكتبون في ابجد مقام السين صه ومقام الشين
سه ومقام الغين شين فعلى هذا يكون حروف ابجد على هذا الترتيب

ابجد هوز حطي كلمن صعفض قرست ثخذ ظغش

١٢٩

اعداد السموت	ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الارتفاعات الماركزية لاصناف السموت في الاصل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
حاصل ضرب […] المحفوظ وباقي […] مراكز السموت	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الباقي ارتفاع الماركزية لتمام السموت في الاصل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
حاصل ضرب […] المحفوظ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
انصاف اقطار السموت	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

نصف قطر المدار الاصغر
[…] المنطقة […]
[…] البروج ه

ان كان المكان القطب لميل السطح اجمة ان كان للافق كاملا ان
كان بعد الشمس من خلاف جهة ميل السطح والا فالنظر بين المحفوظ
وارتفاع الشمس ان تساويا او كان الفضل لارتفاع السطح فلا
شعاع للشمس على السطح والا فحصل الفضل الثاني لنفسك المحفوظ وكمل
العمل كما تقدم تحصل مقدار السمت تحت الافق وجهة السمت خلاف
خلاف جهة بعد الشمس كما بعد الظل وان نسب فضع على الستين
وعدم راس القوس بقدر فضل الدائر واصعد ثم من المبسوط الى
الخيط وانزل من المرى الى القوس تجد الارتفاع فضع الخيط عليه
وانزل من عطف العام ما يقابله الى الخيط وارجع الى الستين تجد ظل الارتفاع
كما مر وان وضعت على الستين و وضعت راس القوس بقدر فضل
دائر السطح وعطفت ونزلت الى تمام ارتفاع القطب و نزلت من
المرى الى الستين وجدت ارتفاع الشمس على السطح وظله الثاني
هو الظل الواقع وان وضعت على بعد الشمس وعطفت على قدر
ظل ارتفاع الشمس ونزلت الى الستين وصعدت من المرى الى الستين
وجدت ظل المحفوظ فخذ فضل ما بينه و ميل السطح واعرف
ظله ثم اجعل الظل الواقع جيبا وضع على قوسه وعلم على قدر
ظل الفضل و انزل الى الستين وانزل من المرى الى القوس

[…] المحفوظ

تجد

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

١٢١

تجد السمت فوق المركز زوجته بشرطه فان كان بعد السمس من جهة
ميل السمع محذ فضل ما بين المحفوظ وارسام السمع واعمل ما ط
الثاني وكمل العمل الى آخره وارا رسمها فهو بعطه ما مر في المحوبات
الاان الارض على موازاة خط المركز فوقه تعدد طل ميل السمع
كما تقدم واما كسبه وضع الدستور فعلى مطلب الصنف

مصنف دائرة السمع   طل الارتفاع   الارتفاع على سمع
الظل الراجع   تعد السمس   المحفوظ   سمت الظل

واما الثالث وكذا الرابع والخامس فالعمل بها كما تقدم في المحوبات
ادا السمو جعل الجهات على السمع وحصلت فضل دائرة السمع كما
تقدم واما الارض فعلى موازاة خط الارض كما سبق واما السادس

هذا آخر ما وجد من نسخة المصنف
رحمه الله ورضي عنه وارضاه

[illegible]

جدول ارتفاع اوائل البروج [illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	نصف قطر مدار الرطان [illegible]	بعد المركز [illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	نصف قطر مدار الربيع	بعد مركز الافق لد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		نصف قطر الافق لط
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	بعد مركز [illegible]	نصف قطر دائرة اول السموت
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		نصف قطر مدار الحمل لد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		نصف قطر مدار [illegible]

جدول فضل الدائر للدرجات الثلث لعرض لد

السرطان				الجدي				السنبلة			
الدرج	فضل الدائر	الدرج	فضل الدائر	الدرج	فضل الدائر	الدرج	فضل الدائر	الدرج	فضل الدائر	الدرج	فضل الدائر
ا	قف لو	عد	لو كه	ا	[illegible]	ه	كر مط	ا	عه كه	كح	لد لد
ى	صط كر	عو	لح نه	ى	فه كح	نب	كه لد	ى	ع ح	لد	كح ح
ه	صو نه	لج	ا لو	ه	لج كه	نه	ك نه	ه	سر كو	لد	كح د
ح	صد كح	ف	ح لد	ح	ف ه	نو	لو مط	ح	سد ما	له	لو نط
ط	صا نه	ف	لح ه	ط	لح كو	ع	ا مه	ط	سا نو	لو	د ا
ب	فط كو	لحه	ح ح	ب	عو د	سه	ح ح	ب	نط ه	لوه	ح ح

جدول المقنطرات الشمالية لعرض لد ساعات [illegible]

بعد مركز الافق لد نصف قطره لط موقع الشمالي ه لو موقع الجنوبي عج كه

ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

جدول المقنطرات الجنوبية لعرض لد ساعات [illegible]

[illegible]
[illegible]

في معرفة السموت على السطح الجنوبي وطريقته ان يفتح البركار بقدر بعد نقطة
سمت الراس وهي لعرض لد ياكط وبعدها عن مركز الربع الذي ترسمه على خط
نصف النهار طالبا لقوس الارتفاع وعلم على خط نصف النهار علامة فهي مركز دايرة
اول السموت ثم افتح البركار بقدر نصف قطر دايرة اول السموت وضع رجل البركار
في مركز دايرة اول السموت وعلم بالاخرى على خط نصف النهار طالبا لقوس الارتفاع
وتلك العلامة الثانية هي نقطة سمت الرجل وهي التي يقطع عليها جميع السموت فاذا اردت
عمل قادم خطا مستقيما موازيا لخط المشرق والمغرب مارا بنقطة سمت الراس
ولكن خطا طويلا ثم افتح البركار بقدر بعد مركز السمت من مسطرته والبعد به عن
مركز دايرة اول السموت على الخط المستقيم وعلم علامة في جهة اليمين او اليسار
بحسب السمت ثم ضع رجل البركار في العلامة والاخرى على نقطة سمت الرجل
وخط السمت المطلوب والله اعلم

بعد الشمس عبارة عن بعد الدائرة الارضية عن الهالة
والدائرة المحيطة هو مركز الشمس

١٢٤

اطلبه بين ركاز قسلم

[illegible]

٢ معرفة استخراج ظل قطب معدل النهار وهو ان يضرب
جيب الانحراف في جيب تمام عرض البلد ثم يقسم الحاصل على
جيب الارتفاع فيخرج الارتفاع للقطب حصل
ظله مبسوطا فان كان فهو ظل قطب معدل النهار
على خط نصف النهار [illegible] الشاخص والله اعلم

بسم الله الرحمن الرحيم وعفوك اللهم

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد خاتم النبيين وعلى اله وصحبه اجمعين **اما بعد** فهذه رسالة لطيفة في معرفة وضع خطوط فضل الداير على البسايط والقايمات والمايلات لخصتها من كتابي المسمى بارشاد الحاير الى معرفة وضع خطوط فضل الداير مع زيادات لابد للواضع من معرفتها مشتملة على ثلاثة ابواب وخاتمة **الاول** في رسم فضل الداير على السطح الموازي للافق ويعرف بالبسيطة **الثاني** في رسمه على السطح القايم ويعرف بالمنحرفة **الثالث** في رسمه على الموازي لاي سطح فرض غيرهما ويعرف بالمايلة **الخاتمة** في ذكر مسايل تتعلق بمعرفة موضع المركز وطول الشخص وما يلتحق بذلك وسميتها بزاد المسافر في معرفة رسم فضل الداير واسال الله ذا النعم الظاهرة والباطنة ان ينفع بها في الدنيا والاخرة وحسبنا الله ونعم الوكيل **الباب الاول** في رسم البسيطة وهو ان تتخذ سطحا مسطحا صلبا من رخام او كذان ونحوه وليكن مستوي الوجه صحيح

التربيع

١٢٦

التربيع حسن الشكل وان كان عرضه ثلثي طوله كان حسنا وينبغي ان تتخذ لذلك بركارا صحيح السير لتنفع به ما تحتاج اليه وكذا مسطرة من جسم صلب لتاخذ منها مقدار الظل وطول الشخص ثم اقسم طول السطح بقسمين بخط موازي لضلعي العرض وسم ذلك الخط القاسم بخط نصف النهار واكتب على نهايته علامة الجنوب والشمال وعن جنبتيه المشرق والمغرب ثم علم فيه مما يلي الجهة المخالفة للعرض علامة وسمها القطب ثم ادر عليه نصف دايرة ان كان القطب على طرف خط نصف النهار اعني على ضلع التربيع والا فالى حيث يقع طرفا المحيط على خط تربيع السطح ثم اقسم تلك القوس باقسام المحيط او اتخذها من نسخة معلومة فهو اسهل ولذلك الداير اردت معرفة اجزايها ثم افتح البركار بقدر ما في الجدول من السمت لاجزاء فضل الداير وضع احدى ساقي البركار في تقاطع خط نصف النهار ومحيط الدايرة وعلم عن جنبتي خط نصف النهار علامتين في المحيط تفعل ذلك لجميع اجزاء السموت التي في الجدول ثم اجمع تلك العلامات مع القطب

بخطوط نستقيمه ونفدها الى تربيع السطح تحصل خطوط
نصل الداير تنبيه فتحات البركار لاجزا سموت نصل
الداير والعصر ولذا قوس الجهه ماخوذه من اقسام محيط
الدايره واما الظلال وطول الشخص فمن اقسام المسطرة
المتساوية الاقسام وقد حسبت مقادير السموت
لروس الخمسات لعرض ل من ه الى ص وسنذكر
بعد ذلك لبقية استخراج ذلك لاي جزو اردت لكل عرض
فرض بطريقي الجيب والحساب ومتى اردت ان تضع ذلك لاكثر
من ص فارسم القوس اكثر من نصف دايره وهو
ان يكون نقطة القطب متقدمه عن نقطة المخالفه بقدر
جيب الزايد على ص من جيب الدايره المرسومة
وادر القوس كما عرفت واخرج خطوط فضل الداير الى
ص كما تقدم ثم اسقط القدر الزايد من ص وما بقي
ادخل به الى الجدول وافتح البركار بقدره واحدى وضع
احدى ساقيه فى نقطة التقاطع وعلم بالاخرى حيث
بلغت من المحيط علامة وضع حرف المسطرة على هذه العلامه
والقطب معا واخرج من القطب الى الجهه الاخرى يحصل

المطلوب

المطلوب واما المركز فهو ان تفتح البركار بقدر ظل العرض
المبسوط من المسطره المقسومه المتقدم ذكرها وضع
احدى ساقي البركار في القطب والاخرى حيث بلغت
من خط نصف النهار من الجهه الموافقه وعلم علامة
هي المركز وطول الشخص ب من هذه الاقسام
واما قوس العصر فهو ان تخرج من المركز عمودا على خط
نصف النهار في جهة المشرق عن خط نصف نهار
السطح ثم ادر على المركز قوسا عن جنبتي العمود بقدر ان تكتفي
به ثم افتح البركار بقدر سمت العصر وضع احدى
ساقيه في مقاطعة القوس للعمود وعلم برجله الاخرى
حيث بلغت من المحيط علامه فى خلاف جهة السمت
تفعل ذلك للثلاث مدارات ثم اخرج من المركز اشعه
على تلك العلامات ثم افتح البركار بقدر كل ظل وضع
احدى ساقيه في المركز وعلم بالاخرى حيث بلغت
من شعاعها علامة تفعل ذلك للثلاث مدارات
ثم اجمع تلك النقط بقوس يحصل قوس العصر
وهذه صورة جدولي سمت فضل الداير وقوس

العصر جدول السمت وقوس العصر

فضل الدائر	السمت
ى	ب ل / ه ل
كه	د لح / ى نط
لكه	ع ر / نو و
له م	بط مر / كمـ مه
مه ن	كو لد / ل مر
نه س	له لب / م ند
سه ع	مر مه / نح ند
عه ف	سا مط / ع لد
فه ص	ف د / ص مه

جدي		حمل		سرطان	
بجا	يمنى	بجا	يمنى	بجا	يمنى
لح نو	مح ك (ح)	يح نو	كا كح (ح)	يح كا	ه نب (ش)

تنبيه ولك ان تنصب الشخص في غير نقطة المركز في اي موضع اردت من السطح او غيره بحيث يكون بين راس الشخص ونقطة المركز بقدر **ب** وهو اولى والاحسن في الشكل ان يوضع في خط نصف النهار مما يلي القطب ولك ان تركزه فيه بحيث يكون بينه وبين السطح بقدر زاوية العرض في سطح دائرة نصف النهار ولا مساحة لطوله لكنه يلقي الاقصر على نقطة مشتركة ويختص

اي الشخص الذي كان طوله ... باقسام المقطوع

بعفل

١٢٧

بعفل الدائر فقط ثم نثبت الشخص وضع السطح في مكان مرتفع موازيا بالسطح الافق وليكن على الجهات تقريبا ثم ادر بنيه دائرة يكون مركزها على خط نصف النهار ثم اعرف تمام سمت الوقت وجهة السمت والبعد بذلك التمام عن تقاطع تلك الدائرة لخط نصف النهار الذي في جهة الشمال ان كان السمت كذلك والا فالذي في جهة الجنوب فتمته على المحيط في جهة المشرق ان كنت قبل الزوال والا ففي جهة المغرب وعلم علامة وصل بين العلامة ومركز الدائرة بخط مستقيم فهو خط السمت تحرك السطح الى ان ينطبق ظل خيط الشاقول على خط السمت ثم ثبت السطح بعد ذلك ونحوه **واما** معرفة ما تقدم فهو ان تفرض فضل الدائر قوس ارتفاع وحصل ظله المنكوس ثم ضع على السنين والمري على الظل وانقل الى العرض واصعد من المري الى السنين تجد ظل السمت تحصل قوسه يكن السمت وان جعلت العرض قوس ارتفاع وحصلت ظله المبسوط حصل ظل العرض وكذا انصنع في كل قوس اردت

جهتي الشمال والجنوب

ظلها وبالعكس ويختص بعرض ل في البسيطه ان
تنصف ظل نصل الداير يحصل ظل السمت فكمل العمل
يحصل المطلوب واما ظل العصر فهو ان تزيد الميل
الكلي على تمام العرض يحصل غايه المنقلب الموافق
وان نقصته منه بقي المخالف واما الاعتدال فهو
تمام العرض فان زاد المجتمع على ص فتمام الزايد هو
الغايه فحصل الظلال المبسوطه لتلك الغايات
وزد على كل ظل قامه يحصل ظل العصر واما سمته فحصل
الارتفاع من ظل العصر ثم اعرف من الارتفاع والميل
الكلي وتمام العرض محفوظي السمت ومنه يعلم تعديله
ومنه يعلم السمت واما في الاعتدال فالمحفوظ الاول
هو التعديل وجهه السمت جهة العرض ان كان الفضل
للمحفوظ الثاني للمنقلب الموافق والا فخلافه وان
شئت فاضرب جيب العرض في جيب فضل الداير وما
خرج اقسمه على جيب تمامه يحصل ظل السمت فخذ جذر
مجموع مربعي هذا الظل وستين واقسم عليه الظل
مخطا يحصل جيب السمت قوسه يكن السمت وان

حصلت ظل فضل الداير من جداول الظل وضربته
في جيب العرض مخطا او نصفته بشرطه حصل
ظل السمت قوسه في جداول ذلك الظل يحصل المطلوب
وكذا تصنع في ظل العرض المبسوط اذا دخلت بتمامه
وان ضربت القامه في جيب تمام الغايه وقسمت الحاصل
على جيب الغايه حصل ظل مبسوط الغايه زد عليه
قامته يحصل ظل العصر المبسوط وان اخذت
جذر مجموع مربعي هذا الظل والقامه وقسمت
عليه القامه مخطا حصل جيب الارتفاع او الظل خرج
جيب تمام الارتفاع وان ضربت جيب ارتفاع العصر
في جيب العرض وقسمت الحاصل على جيب تمامه
حصل المحفوظ الاول وان قسمت جيب الميل الاعظم
على جيب تمام العرض مخطا حصل المحفوظ الثاني
فاجمعهما او خذ الفضل بشرطه يحصل تعديل السمت
فاقسمه على جيب تمام الارتفاع مخطا يحصل جيب
السمت والله اعلم الباب الثاني في
الارتفاع رسم المنحرفات ينبغي ان تمتحن اولا استواء

وجه السطح الذي تريد ان ترسم عليه بان ينطبق
حرف المسطره عليه في جميع جهاته ويمتحن ايضا
قيامه بحيث يكون خيط الشاقول لا داخلا ولا خارجا
ثم اعرف انحراف ذلك السطح وجهته **فصل** متى
استقبلت الحايط الجنوبي فان جهة المشرق عن
يمينك والمغرب عن يسارك والشمالي بالعكس ان
استقبلته وكان جهة المشرق عن يمينك فالانحراف
جنوبي والا فشمالي فان التبست جهة المشرق هل
هي عن يمينك او يسارك بان ظهرت امامك او خلفك
بان يكون السطح قريبا من خط نصف النهار فاستقبله
وقت الزوال فان كان ير الجهته جهة الغاية
والانحلال فهذا وجه الغاية جهة العرض ان كان الميل
موافقا وزاد عليه والانحلاف جهته فان لم يكن لا
ير ولا مظلا فلا انحراف وهو شرقي ان كنت مستقبلا
للشرق والا فغربي ومتى استقبلت الحايط الشرقي
كان الجنوب عن يمينك والغربي بالعكس وان
استقبلته وكان الجنوب عن يمينك فالانحراف شرقي

والا فغربي ومتى التبست عليك جهة الجنوب
عن يمينك ويسارك فيما اذا كان السطح قريبا من
خط المشرق والمغرب فاستقبله وقت الزوال
فان كان ظلك عن يسارك فشرقي والا فغربي
فان وقع تجاهك فالانحراف **ص** وجهته جهة
الغاية في الاستناره وخلافها في الاظلام كما تقدم
فقد صار الانحراف معلوما من حيث الجنوب
والشمال وكونه شرقيا او غربيا وعلم ايضا هل
الجنوب والشمال والمشرق والمغرب عن يمينك
او يسارك كل ذلك قد صار معلوما مما تقدم **فصل**
في معرفة الانحراف اسند الخط الايمن من الربع
الى سطح الحايط ان كانت الشمس عن يمينك والا
فالخط الاخر بحيث يوازي سطح الربع سطح الافق
ثم سائر نظر خيط الشاقول المركز والمحيط وعلم
في المحيط علامه ثم ابعد عن هذه العلامه على المحيط
بقدر تمام سمت وقت الاسناد في جهة المغرب
ان كان سمت الوقت شرقيا وبالعكس وعلم عند المنتهي

علامه ثانيه هذا ان كان سمت الوقت موافقا
للانحراف فى الجنوب او الشمال والا فالبعد لمجموع
السمت و ص بشرطه وعلم العلامة الثانيه
فما بينها وبين الخط الذى اسندته من القوس
هو الانحراف فان زاد القدر الذى تبعد به عن
القوس الية فى تلك الجهه فتمام الزايد هو الانحراف
واعلم انه متى كان الربع عن يمينك ولم يزد القدر
الذى تبعد به او عن يسارك وزادت فالانحراف
شرقى والا فغربى ان كان الانحراف جنوبيا والا
فبالعكس والله اعلم **فصل** فى رسم خطوط فضل
الداير وطريقه ان تخط فى السطح خطا موازيا بالسطح
الافق فهو افق السطح وامتحانه بان تضع سطح الربع
على سطحه بحيث يكون خيط الربع على احد خطيه
فينطبق الاخر على خط افق السطح ولذا انصبو بالشاقول
وان ارسلت خيطا فيه شاقول وعلمت فى السطح
نقطا ثم جمعت تلك النقط بخط مستقيم واقمت على
هذا الخط خطا اخر فهو خط الافق ثم علم فيه

علام

علامة كيف اتفق وسمها مركز الشخص واكتب على طرفي
خط الافق عن جنبتي المركز علامة الجنوب والشمال
ثم ادر على المركز نصف دايرة فوق الافق بحيث يكون
قطرها خطا من الافق ثم افتح البركار بقدر قوس الجهه
وضع احدى ساقيه فى مقاطعة الداير لخط الافق
من الجهة الموافقه للعرض وعلم بالاخرى حيث بلغت
من المحيط علامة واجمع بين العلامه والمركز بخط
مستقيم وتنفذه فى الجهتين فهو خط نصف نهار ذلك
السطح ولك ان تدبر من ذلك التقاطع قطعة قوس
بقدر الاحتياج وان كملتها دايرة كان احسن ثم افتح
البركار بقدر ظل ارتفاع القطب المبسوط وضع احدى
ساقيه فى المركز وعلم بالاخرى حيث بلغت من خط
نصف نهار السطح علامة فوق الافق ان كان الانحراف
مخالفا للعرض فى الجهه وتحته ان كان موافقا وعلم
علامة وسمها القطب ثم ادر على القطب دايرة
وانظر الى تقاطع خط نصف نهار السطح لمحيط هذه
الداير المخالف لجهه القطب اعنى ان كان فوق

التقسيم

في العلو والسفل

فالذي تحته وبالعكس وسمه المبدا ويكون في الجهة
المخالفه للعرض والقطب في الموافقه ان كان القطب
فوق والا بالعكس فقد صار خط نصف نهار السطح
فاصلا بين المشرق والمغرب فاكتب علي جنبتي المبدا
علامتي المشرق والمغرب ثم افتح البركار بقدر
سمت فضل الدابر وضع احدي ساقيه في المبدا
وعلم بالاخري علي المحيط في جهة المشرق في الانحراف
الشرقي وفي المغرب في الغربي ان كان علامة
السمت موافقا والا فعكسه وعلم علامات في المحيط
واجمعها مع القطب بخطوط مستقيمة يحصل خطوط
فضل الدابر والسمت الذي بازايه العمق هو الذي
خط فضل دايره تقوم علي خط الافق وهو خط نصف
نهار بلد كرمني وتقع علامة السمت فوق الافق
لغني في خلاف جهة خطوط فضل الدابر فاخرج ذلك
الخط من الجهة الاخري وان كان السمت ص فاقم
علي خط نصف نهار السطح وقد حسبت قوس العصر
والسموت لدوس الجمسان لانحراف خ في عرض ل

من ح الي ص واعلم ان النصف من هذا الجدول اعني
مشرقا ومغربا

فضل العرض	السمت	فضل الدابر	السمت
جدول سمت المحرفه بج في عرض ل شمال			
ص نه	كه م / ك لط	ه ه	موى / نا لط
ف عه	بو مح / ع ه	ى يه	نز مد / سد ه
ع سه	ط كط / ه ند	ك كه	ع مد / عز مت
بر نه	ب كط / ع نط	ل له	فد ن / فز نو
ن مه	د كو / ر نز	م مه	فه مو / عح مح
مه له	ما لا / بو د	ن نه	صو نه / س كر
كه كه	مح كح / كم ند	س سه	ند مط / مر نا
ك كه	كد ب / لا مح	ع عه	مح ط / مح و
ى ه	لو ع / مر نو	ف ه	كنا مد / مح
ه	موى	ص	كد م

السرطان	بجه	جنوب	عح و
	نهار	٩ ممسه	نه ح
الحمل	بجه	جنوب	عح ح
	نهار	٩ ممسه	ل با ه
الجدي	بجه	جنوب	عط نه
	نهار	٩ ممسه	نه

من ص الي ح ويرسم علي
السطح من الشروق الي
الزوال في الانحراف الغربي
والا من الزوال الي الغروب
في الشرقي ولسمها بالقوس
الكبري واما منه التي بعد
العصر الي ل من الزوال
حيث يكون فضل الداير
ل مشرقا او مغربا

بحسب القوس الكبري ولتسم هذا القوس بقوس
التمام وكلا المقدارين يرسمان علي الوجه الجنوبي
ومن له لباس يرسم علي الوجه الشمالي واما
قوس العصر فهو ان تدير علي المركز نصف دايرة تحت الافق
ثم ابعد عن التقاطع الذي في جهة السمت بقدر السمت
وعلم في المحيط علامة ثم اخرج من المركز عليها شعاعا
وانقل منه بقدر الظل الواقع محل نقطة تلك
المدار فاجمع تلك الثلاث نقط بقوس يحصل قوس
العصر وبعد سمت العصر من محيط الدايرة المرسومة
وبعد الظل من المسطرة كما تقدم وطول الشخص
من تلك المسطرة عمودا علي السطح وان شيت
فاركزه في عين شظيته المتقدم في البسيطة
او في نقطة القطب ولا مساحة لطوله وينطبق علي
جميع الخطوط سدية في كل سطح ويختص بخطوط فضل
الداير كما مر والطريق في وضعه ان يخرج من القطب
خطا علي موازاة الافق في جهة الانحراف ثم يجعل هذا
الشخص مع الخط في سطح واحد موازي للافق بحيث

اي الشخص المطروح

يكون

يكون معه علي زاوية الانحراف ثم يتوهم الشخص مع خط
نصف نهار ذلك البلد في سطح واحد ثم ينكس الشخص
او يرفع بحسب موضع القطب من الافق وهو في ذلك
السطح الي ان يصير بينه وبين خط نصف نهار ذلك البلد
بقدر زاوية تمام العرض ولذا لو جعلته واقفا في
سطح دايرة نصف نهار السطح بحيث يكون بينه وبين
خط نصف نهار السطح بقدر زاوية تمام العرض وكذا
لو جعلته واقفا في سطح دايرة نصف نهار السطح بحيث
يكون بينه وبين خط نصف نهار السطح بقدر زاوية
ارتفاع القطب وبالجملة يكون بين راس الشخص الاقصر
وهذا الشخص نقطة مشتركة ينبغي ان يميل الي ان
يشترك معه في نقطة وهذا عام في جميع الاسطحة
والله اعلم **فصل** واما معرفة ما تقدم فهو انك
متي وضعت علي الستيني والمري علي ظل تمام العرض
او علي جيبه ونقلته الي الانحراف فيهما ووجدت في
الاولي المنكوسة الي جيب التمام ووجدت الظل
المبسوط لقوس الجهة وان نزلت في الثاني من المبسوطة

اي عرض تمام العرض

الي القوس وجدت ارتفاع القطب علي السطح وجهته
جهة الانحراف ومنه يعلم قوس الجهه وكذا ظل ارتفاع
القطب المبسوط وان وضعت علي الستيني ودخلت
اليه بقدر قوس الجهه وعلمت ونقلت الي تمام الانحراف
ورجعت في المنكوسه الي القوس وجدت فضل
الطولين ان كان الانحراف مخالفا والاقتامه الي قف
وان شئت فاضرب جيب تمام الانحراف في ظل تمام
العرض يحصل ظل مبسوط قوس الجهه وان ضربت
جيب الانحراف في جيب تمام العرض منحطا حصل
جيب ارتفاع القطب وان ضربت جيب قوس الجهه
في جيب الانحراف منحطا حصل جيب تمام فضل الطولين
ومتي علمت حال احد وجهي السطح فالوجه الاخر مساو
له في الانحراف ومخالفه في الجنوب والشمال والتشريق
والتغريب ويساويه في ارتفاع القطب ويخالفه في
جهته وهو تمام فضل الطولين الي قف فاجمع
فضل الطولين الي فضل الداير او خذ الفضل
يحصل فضل داير السطح فان زاد المجموع علي ص

فاثبت

فاثبت تمام الداير واذا اقمت ارتفاع القطب مقام عرض
بلدك وفضل داير السطح مقام فضل الداير في البسيطه
واستعملت العمل المذكور هناك حصل السمت لفضل الداير
في المنحرفات بطريقي الجيب والحساب علي قياس ما
تقدم وجهة السمت جهة السطح في التشريق
او التغريب ان كان فضل الداير ببلدك اكثر من
فضل الطولين والا فخلافه وهذا في القوس الكبري
وكذا قوس التمام والصغري اذا اقمت تمام فضل الداير
مقامه فان ساوي فضل الداير فضل الطولين انعدم
السمت وان ساوي تمامه فالسمت ص والطريق الصناعي
في حسابه ان ترسم سطورا علي ما اصف ا وهو ان
ترسم سطرا طوليا من ص الي ح ثم الي ص وهو
فضل داير بلدك علي مجموع وجهي السطح ثم خذ فضل
ما بين فضل الطولين والنصف الاول واجمعه اليه في
النصف الثاني يحصل فضل داير السطح فاحصل
من الفضل هو القوس الكبري وما حصل من الجمع
ما لم يبلغ ص هو قوس التمام وما زاد اثبت تمامه

فهو القوس الصغرى وهذا العمل مبنى على الامر الاوسط
اعنى كون الشمس فى الاعتدال وهو مقنع فى هذه
الصناعة الا انه ربما انتقل خط نصف النهار من
وجه الى وجه بحسب موضع الشمس فيما اذا كان العرض
ذا غايتين فيصير السطح وقت الزوال ضلا لما
دامت الغاية فى الاظهر خلاف جهة السطح ومن اراد
الوقوف على ذلك بحسب المنقلبين او بحسب كل
جزو من اجزا فلك البروج فعليه بكتابى المسمى بارشاد
الحاير الى معرفة رسم فضل الداير ٣ ثم حصل ظل فضل
داير السطح باى ثانية شئت ٤ واضربه فى جيب
ارتفاع القطب مسطحا تحصل ظل السمت ٥ فقوسه
يكن السمت وجهته كما تقدم واما قوس العصر فهو
ان تجمع السمت لوقت العصر فى البسيطة الى تمام
الانحراف ان اختلفا فى التشريق او التغريب
فقط والا فخذ الفضل تحصل بعد الشمس فان زاد
المجموع على ص فتمام الزايد هو البعد وجهته جهة
جهة الانحراف ان اتفقا فى الجهتين او زاد المجموع

على ص والا فخلاف جهته **تنبيه** متى وافق
تمام سمت الوقت الانحراف فى جهتيه وزاد عليه او
خالفه فيهما ونقص عنه او خالفه فى الجهة فقط
فليس للشمس شعاع على وجه السطح فى ذلك الوقت
ثم ضع على الستينى والمرى على جيب تمام ارتفاع الشمس
لوقت العصر وانقل الى البعد وانزل من المرى الى القوس
تجد ارتفاع الشمس على السطح فحصل ظله المبسوط
فهو الظل الواقع ثم ضع على تمام ارتفاع الشمس على السطح
وعلم على جيب ارتفاع الشمس العصر وانقل الى الستينى
وانزل من المرى الى القوس تجد السمت وجهته خلاف
جهة البعد وان شئت تحصل بعد الشمس كما تقدم
واضرب جيبه فى جيب تمام ارتفاع الشمس وقت العصر
مسطحا تجد جيب ارتفاع الشمس على السطح فحصل
ظله فهو الظل الواقع وان قسمت جيب ارتفاع العصر
على جيب تمام ارتفاع الشمس على السطح مسطحا حصل
جيب السمت وجهته كما تقدم والله اعلم **الباب
الثالث** فى معرفة رسم المايلات ينبغى ان تعرف

منى اطلق ... المراد اما الشمال واما الجنوب لا الشرق والمغرب

المبسوط

او لامقدار ميل السطح وانحرافه وجهته اما مقدار
ميله فهو ان تسند احد خطي الربع لوجه السطح الاعلى
بحيث يكون سطح الربع قايما على السطح والمركز من جهة
السفل وينحني بزاوية ونحوها ثم ارسل خيطا فيه
شاقول مماسا لسطح الربع الى ان يلقى المركز فما بين
الخيط والخط المستود للسطح من القوس هو ميل
السطح وتمامه الى ص هو ارتفاعه ثم حط الى جانب
الربع خطا مستقيما فهو خط التربيع ربعه بخط اخر
يحصل خط الافق ثم اعرف ما يقع عن يمينك ويسارك
اذا استقبلت السطح فان لم يمكن وصول الخيط المرسل
الى مركز الربع فضع بين السطح والربع جسما مستوي
السطحين كمسطرة ونحوها واما انحرافه فهو ان تعلق
شاقولا في خيط وسائر به الافق فان انطبق عليه
فتمام السمت هو الانحراف والا فان قاطع الافق على
قايمة فسمت الوقت هو الانحراف او حادة فاعرف مقدار
قوسها وضع على الستيني والمري على جيبها وانقل الى
ارتفاع السطح واثر من المري الى القوس فما وجدت

حصل

حصل ظله ثم اجعل ظل ارتفاع السطح جيبا وضع
الخيط على قوسه والمري على قدر الظل الذي حصلته
وانقل الى الستيني واثر من المري الى القوس تجد
بعد السطح وجهته خلاف جهة الظل ثم اجمع البعد
الى سمت الوقت ان اتفقا في جهة الانحراف فقط و
ان اتفقا في خلاف جهتيه والاخذ الفضل يحصل تمام
الانحراف فان زاد الجمع على ص فالزايد هو الانحراف
وان عدم السمت فتمام البعد هو الانحراف وان كان
ص فالبعد هو الانحراف وان شيت فاسند
احدى خطي الربع لخط الافق اسنادا موازيا للسطح
انفك في جهة الشمس كما تقدم ولكمل العمل يحصل
مقدار الانحراف وجهته فصل في معرفة اخراج
الجهات على المايل ورسم فضل الداير وطريقه ان
تعلم في الافق علامة وسمها المركز ثم ادر عليه
دايرة فان كان الانحراف ص فربع الافق بخط
يحصل خط نصف نهار السطح وان عدم اذا كان
مخالفا لجهة الحرف فابعد بقدر قوس الجهة في النصف

الاعلى من الجهة الموافقة ولذا ان كان الانحراف
موافقا وكان ارتفاع السطح اكثر من محفوظ قوس
الجهة والا فانقص بقوس الجهة من الجهة المخالفة وعلم
في المحيط على الجهة علامة واخرج من ثم خطا يمر بالمركز
وينتهي الى الجهة الاخرى فهو خط نصف النهار ثم ابعد
عن المركز على خط نصف النهار في الجهة المخالفة
للقطب المرتفع بقدر ظل ارتفاعه وعلم عند المنتهى علامة
فهي القطب ثم ادر على القطب دايرة كما تقدم والتقاطع
الذي بين محيط هذه الدايرة وخط نصف النهار من الجهة
المخالفة للقطب هي نقطة المبدا على نحو ما مر بيه في
اخراج خطوط نصف الدواير واما قوس العصر ومركز
الشخص فهو ان تفتح البركار بقدر ظل ميل السطح وضع
احدى ساقيه في المركز وعلم بالاخرى حيث بلغت
من خط المسقط علامة تحت الافق فهي نقطة المسقط
ومتى اخرجت منها الى القطب خطا مستقيما فان هو خط
نصف نهار بلدك ومركز الشخص في النقطة الفاصلة
بين الظلين على ان يكون الاول منهما من جهة الافق

اي الظل الاول

ومقداره

ومقداره ب من مسطح الظلال ثم ادر على
مركز الظل الشخص دايرة واخرج فيها قطرا موازيا للافق
ثم افتح البركار بقدر سمت العصر وضع احدى ساقيه
في مقاطعة هذه الدايرة لقطرها من جهة الموافقة
وعلم بالاخرى علامة في المحيط فوق القطر او اسفل
بحسب علامة السمت واخرج من المركز شعاعا على [اي سمت العصر]
تلك العلامة واقطع منه بقدر الظل الواقع يحصل
نقطة ذلك المنقلب فاجمع النقط بقوس يحصل المطلوب
واما الشخص الانحراف كان في المركز اعني النقطة
الفاصلة بين الظلين فطوله ب وهو عمود على السطح
المايل وان كان على خط المسقط في الافق فبقدر قطر
ظل ميل السطح مواز لسطح الافق وان كان في نقطة
المسقط فبقدر قطر ظل ارتفاعه عمودا على سطح الافق
وليس يخفى عليك اذا ركزته في غير هذه المواضع اذا
راعيت ما شرط واما الاطول فهو ان تركزه في القطب [الى السطح]
ثم تخرج منه خطا على موازاة الافق في جهة الانحراف وتجعل
الشخص معه على قدر زاوية الانحراف ثم تمال الى ان يصير

بينه وبين خط نصف نهار بلدك بقدر زاويه هي فضل
ما بين عرض بلدك و ارتفاع السطح او يكون مع خط نصف
نهار السطح على زاويه ارتفاع القطب كما سبق في القايم
واعلم ان ملتقى خطي الزاويه ابدا عند القطب وقوسها
عند نقطة المبدا وقد حسبت فضل الداير لرؤس
الخمسات لانحراف لر في الشمال المايله ل في جهة المشرق
في عرض لا وكذلك قوس العصر على السطح المذكور
وهذه صورتها محفوظ قوس الجهه قوس الجهه

موسا لاما

ظل القطب مبسوط ارتفاع القطب شمال حسب ارتفاع القطب
ه مه مدل س ح

فضل الطولين ظل ميل السطح المنكوس ظله المبسوط
كمر دنو نو ل

ميله	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ميله	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

واما حساب ما تقدم فهو ان تعرف اولا ارتفاع القطب
على السطح وجهته وفضل الطولين اما ارتفاع القطب
فان كان الانحراف ص وكان الميل في جهة المخالفه
بقدر العرض فارتفاع القطب ص والا فتمام الناقص
او الزايد هو ارتفاعه وجهته جهة العرض وان كان
في جهته بقدر تمامه فلا ارتفاع للقطب عليه والا فالزايد
او الناقص هو ارتفاع القطب وجهته جهة العرض في
الزياده وخلافه في النقص واما فضل الطولين لهذا
السطح تف للمايل في الجهة المخالفه باقل من
العرض ولا فضل للطولين للخمسه الاخر وان لم يكن
للمايل انحراف فضع على الستيني والمري على جيب العرض
وانقل الى ميل السطح واثر من المري الى القوس
تجد ارتفاع القطب وجهته جهة العرض فضع الخيط
على تمامه والمري على جيب ارتفاع السطح وانقل
الى الستيني واثر من المري الى القوس تجد فضل
الطولين وان كان له انحراف فضع على الستيني وادخل
الى الخيط بقدر ارتفاع السطح وعلم وانقل الى تمام

الانحراف وانزل من المري الى القوس واحفظ ما خرج
لك ثم ضع الخيط على تمام المحفوظ والمري على جيب ميل
السطح وانقل الى الستيني وانزل من المري الى القوس
فما وجدت سمه التعديل فزده على تمام العرض ان
اتفقت جهتا الانحراف والعرض والا خذ الفضل وسمه
الحاصل ثم ضع على الستيني والمري على جيب الحاصل
وانقل الى تمام المحفوظ وانزل من المري الى القوس
تجد ارتفاع القطب وجهته جهة العرض ان زاد تمه
الانحراف او كان التعديل اكثر من تمام العرض والا
فخلاف جهة العرض وان وضعت على تمام ارتفاع القطب
والمري على جيب المحفوظ ونقلت الى الستيني ونزلت
من المري الى القوس وجدت فضل الطولين ان كان
الانحراف مخالفا لجهة العرض والا فهو قوس صغرى
والفضل يكون للسطح المائل في جهة المغرب والا فلا فق
فالمائل في جهة المغرب اكثر طولا من بلدك والمائل
في جهة المشرق اقل والمائل في جهة المغرب هو الذي
انحرافه غربي والمائل في جهة المشرق هو الذي انحرافه

شرقي

شرقي واما قوس الجهة فان كان الانحراف ص فقوس
الجهة كذلك والا فضع على الستيني وادخل اليه من القوس
بقدر فضل الطولين وعلم وانقل الى العرض وارجع في
المنكوس الى القوس تجد قوس الجهة فان زاد فضل الطولين
على ص فاستعمل تمام الزايد وان وضعت على الستيني
والمري على ظل تمام العرض ونقلت الى الانحراف وصعدت
من المري الى الستيني وجدت ظل محفوظ قوس الجهة
ثم اجمع فضل الداير الى فضل الطولين وخذ الفضل بشرطه
السابق في المنحرفات يحصل ظل فضل داير السطح
فاعرف منه درجة ارتفاع القطب السمت وجهته على
نحو ما تقدم وكذا وضع الدستور لحساب تلك القسي
الا انك في المائلات لا تستعملها سيما على المشهور
الا الوجه الاعلى فقط لان الادنى قليل الجدوى لكثرة
الظلامة سيما فيما لا تميله ينبغي ان تحسب القوس
الكبرى والتمام فقط فاعلمه واما قوس العصر
فطريقه ان تعرف ارتفاع العصر ببلدك كما تقدم
واعرف منه ومن الميل الكلي وتمام العرض محفوظي

فضل الدايره ومنهما يعرف جيب الترتيب ومنه يعلم فضل
الداير واما في الاعتدال فالمحفوظ الثاني هو جيب الترتيب
ثم خذ فضل ما بين فضل الدايره وفضل الطولين يحصل
فضل داير المايل فاعرف منه ومن تمام ارتفاع القطب
والميل لكلي المحفوظ الاول وجيب الترتيب ومنهما يعرف
المحفوظ الثاني ومنه يعلم الارتفاع على السطح تحصل
ظله المبسوط فهو الظل الواقع هذا في المنقلبين ك
واما الاعتدال فادخل من فضل الدايره في المنكوسه
تجد المحفوظ الثاني ومنه يعلم الارتفاع ثم حصل البعد
الشمس واعرف جهته كما تقدم في المنحرفات وضع الخيط
على البعد والمري على قدر ظل ارتفاع الشمس على افقك
وانقل الى السيني فما قطع من اجزايه فاجعله ظلا وانظر
بين قوسه وميل السطح ان تساويا فلا سمت والا فخذ
ظل الفضل واحفظه ثم ضع على السيني والمري على
مقدار الظل الواقع وحرك الخيط حتى يقع المري على
المحفوظ فما قطع من القوس فهو السمت فوق المركز
ان كان الفضل لميل السطح تحته ان كان للاخر

هذا ان كان شعاع الشمس واقعا على وجه القايم
المساوي للمايل في الانحراف والجهه والا فيكون
النظر بين القوس المستخرجه وبين ارتفاع السطح
ان تساويا او كان الفضل لارتفاع السطح فلا
شعاع للشمس على وجه السطح حينيذ وان كان
الفضل للقوس المستخرجه تحصل ظله المبسوط
وكمل به العمل كما تقدم تحصل مقدار السمت تحت المركز
وجهته جهة البعد وان شيت فاضرب جيب تمام
انحراف السطح في جيب ارتفاعه منحطا واحفظ قوس
ما يحصل ثم اقسم جيب ميل السطح على جيب تمام المحفوظ
منحطا وما خرج قوسه وسمه التعديل تزده على تمام
العرض ان اتفقت جهتا الانحراف والعرض والا فخذ
الفضل وسمه الحاصل ثم اضرب جيب الحافظ في
جيب تمام المحفوظ منحطا يحصل جيب ارتفاع القطب
وجهته جهة العرض ان كان وافقه الانحراف
او كان التعديل اكثر من تمام العرض والا فخلاف
جهة العرض ثم اقسم جيب المحفوظ على جيب تمام

ارتفاع القطب منحطا بحصل جيب فضل الطولين
ان كان القطب مخالفا لجهة العرض والا فهو قوس
صغري فاضرب جيب العرض في جيب ارتفاع القطب
منحطا فان كان قوس الخارج اقل من ميل السطح فالقوس
الصغرى هي فضل الطولين والا فتمامها الي قف
وقوس الجهة ص ان كان الانحراف لذلك والا
فاضرب جيب فضل الطولين في جيب تمام العرض
منحطا بحصل جيب تمام القوس الجهة قوسه وخذ تمامه
وبه نكتفي ان عدم الانحراف او كان مخالفا لجهة العرض
والا فاضرب جيب الانحراف في ظل تمام العرض منحطا
وما خرج اجعله ظلا وقوسه هو محفوظ قوس الجهة
واما سمت فضل الداير فكما تقدم واما سمت العصر
وظله الواقع فهو ان يجمع فضل الداير لوقت العصر
ببلدك وفضل الطولين ان كان الفضل للسطح
والا فخذ الفضل بحصل فضل داير السطح فاضرب جيب
الميل الكلي في جيب ارتفاع القطب واقسم الحاصل
على جيب تمامه بحصل المحفوظ الاول ثم اضرب جيب

تمام

تمام الميل الكلي في جيب تمام فضل داير السطح منحطا
بحصل جيب الترتيب تزد عليه المحفوظ الاول ان
كان القطب هو الموافق والا فخذ الفضل بحصل المحفوظ
الثاني فاضربه في جيب تمام ارتفاع القطب منحطا بحصل
جيب الارتفاع هذا في المنقلبين واما في الاعتدال
فهو ان تضرب جيب تمام فضل داير السطح في جيب
تمام ارتفاع القطب منحطا بحصل جيب الارتفاع فحصل
الظل المبسوط لهذا الارتفاع فهو الظل الواقع
واما السمت فهو ان بحصل البعد كما تقدم ثم اقسم
جيب ارتفاع الشمس عن افقك على جيب البعد
منحطا وما خرج فهو ظل فاستخرج قوسه وانظر بينه
وبين ميل السطح ان تساويا فلا سمت والا فخذ ظل
الفضل واقسمه على الظل الواقع منحطا بحصل
جيب السمت فوق المركز ان كان الفضل لميل السطح
تحته ان كان للاخر هذا ان كان القايم نيرا
كما تقدم والا فانظر بين القوس المستخرجه وبين
ارتفاع السطح ان تساويا او كان الفضل لارتفاع

السطح ولا شعاع للشمس على ذلك السطح حينئذ
وان كان الفضل للقوس المستخرجة نحصل ظله المبسوط
ويكمل بها العمل كما تقدم بجعل مقدار السمت تحت المركز
وجهته جهة البعد والله اعلم

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين
واله وصحبه اجمعين وحسبنا الله ونعم الوكيل

[illegible]

من املاء الشيخ الفاضل الشيخ عز الدين عبد العزيز رئيس الموقتين
بالقاهرة المحروسة حفظه الله

يا مبتغي تداخل الشهور — الاعجميات على التحرير
فتوت في رابعة شتنبر — وعنه ايلول فلا يغير
اكتوبر في رابع من بابه — وافق تشرين به حسابه
نوفمبر الخامس من هتور — متابعا تشرين الاخير
كيهك في خامسة دجنبر — وعنه كانون فلا يغير
وطوبه سادسها ينير — كانوننا الثاني له نظير
شباط في السابع من امشير — موافقا فبرير في التفسير
فامنوب برمهات اتانا مارس — واذار يتبعه مكب عابس
برموده سادسها ابريل نيسان — متابعا ابريل يا انسان
ومايه السادس من بشنس — ومثله ايار يا ذا الحس
ويونيه سابع من بؤونه — كذا حزيران به قرينه
ويوليه السابع من ابيب — بعقد تموز ابو الذيب
ثامن مسرى مستهل آب — وافقه اغشت في الحساب

[illegible]

[illegible]

مرسين اخضر يغلى فى ماء البير ويوضع فى اناء ... لاصلاح
الدولة وقت الحاجة وكذا لو يوضع حبة هندى فى اناء
يكون فيه قليل من ماء البير ويجمع بهذا الماء الدواء وقت الحاجة